

**ДВНЗ “ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МЕДИЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ І.Я. ГОРБАЧЕВСЬКОГО МОЗ УКРАЇНИ”**

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Проректор з науково-педагогічної роботи

проф. А.Г. Шульгай

“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2016 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА З ДИСЦИПЛІНИ  
ЗАГАЛЬНА ТА НЕОРГАНІЧНА ХІМІЯ**

**підготовки другого (магістерського) рівня вищої освіти  
галузь знань 22 «ОХОРОНА ЗДОРОВ'Я»,  
спеціальність 226 «ФАРМАЦІЯ»,**

**2016-2017 навчальний рік**

**Розробники:** к.х.н., доцент кафедри загальної хімії Демид А.Є.

Схвалено на засіданні кафедри загальної хімії  
„15” червня 2016 року, протокол № 12

В.о завідувача кафедри, доцент

Г.Я. Загречук

© \_\_\_\_\_, 2016 рік

© \_\_\_\_\_, 2017 рік

## 1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	
Кількість кредитів – <b>6,0</b>	Галузь знань: <b>22 «Охорона здоров'я»</b>	Нормативна	
	Спеціальність: 226 «Фармація»	Рік підготовки	
1-й		1-й	
Загальна кількість годин – <b>180</b>	«Фармація»	Семестр	
		I-й	II-й
	Освітньо-кваліфікаційний рівень: магістр	Лекції	
		14 год	16 год
		Практичні	
		32 год	48 год
		Самостійна робота	
		35 год	35 год
		Вид контролю	
<b>Зараховано</b>	<b>Іспит</b>		

## 2. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА І СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

Програма складена відповідно до навчального плану підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня «Магістр», відповідних кваліфікацій та спеціальностей у вищих навчальних закладах МОЗ України з урахуванням стандарту вищої освіти другого (магістерського) рівня підготовки здобувачів вищої освіти, примірних навчальних планів і робочих навчальних планів, обговорених і затверджених на засіданні Вченої Ради ДВНЗ «Тернопільський державний медичний університет імені І.Я. Горбачевського МОЗ України» 31.05.2016 Протокол №18 та введених в дію наказом ректора по університету № 225 від 01.06 2016 р.

### ЗАГАЛЬНА ТА НЕОРГАНІЧНА ХІМІЯ як навчальна дисципліна:

- базується на попередньо вивчених студентами в середній загальноосвітній школі таких предметів як "Хімія елементів", "Органічна хімія", "Загальна хімія";
- забезпечує високий рівень загальнохімічної підготовки;
- закладає студентам фундамент для подальшого засвоєння ними знань із профільних теоретичних і клінічних професійно-практичних дисциплін (органічної хімії, аналітичної хімії, фізичної та колоїдної хімії, фармацевтичної хімії, токсикологічної хімії, фармакогнозії тощо).

Термін вивчення навчальної дисципліни “Загальна та неорганічна хімія” здійснюється студентами на 1 курсі, в I та II семестрах.

### 3. МЕТА ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**МЕТА** навчальної дисципліни “Загальна та неорганічна хімія” впливає із цілей освітньої-професійної програми підготовки випускників вищого медичного навчального закладу та визначається змістом тих системних знань та умінь, котрими повинен оволодіти лікар-спеціаліст. Знання, які студенти отримують із навчальної дисципліни, є базовими для блоку дисциплін, що забезпечують природничо-наукову (блок ПН) і професійно-практичну (блок ПП) підготовку.

Загальна та неорганічна хімія – одна із фундаментальних дисциплін у системі вищої фармацевтичної освіти, яка починає хімічну підготовку провізора. Знання теоретичних основ неорганічної хімії необхідні для більш глибокого вивчення аналітичної, фізичної і колоїдної, фармацевтичної, біологічної та токсикологічної хімії, фармакогнозії та технології ліків.

Загальна та неорганічна хімія вивчає взаємозв’язок хімічних процесів та явищ, що їх супроводжують, встановлює закономірності між хімічним складом, будовою речовин та їх властивостями, встановлює ймовірність перебігу і напрямленість хімічних реакцій, визначає функцію речовин у кислотно-основних та окисно-відновних процесах, вивчає фізико-хімічні основи використання неорганічних речовин у медицині та фармації.

Знання із загальної та неорганічної хімії дозволять майбутньому фахівцю оволодіти найсуттєвішим навичками якісного і кількісного прогнозування вірогідності перебігу хімічних реакцій та встановлення механізмів взаємодії неорганічних речовин, що використовуються в медичній та фармацевтичній практиці, а також їх біотрансформації в організмі людини.

#### Перелік компетентностей студента

<b>Інтегральна компетентність</b>	Здатність розв’язувати типові та складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у професійній фармацевтичній діяльності із застосуванням положень, теорій та методів фундаментальних, хімічних, технологічних, біомедичних та соціально-економічних наук; інтегрувати знання та вирішувати складні питання, формулювати судження за недостатньої або обмеженої інформації; ясно і недвозначно доносити свої висновки та знання, розумно їх обґрунтовуючи, до фахової та не фахової аудиторії.
<b>Загальні компетентності</b>	КЗ 1. Здатність діяти соціально відповідально та громадянсько свідомо.
	КЗ 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
	КЗ 3. Прагнення до збереження навколишнього середовища.
	КЗ 4. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу, вчитися і бути сучасно навченим.
	КЗ 5. Дух підприємництва, здатність виявляти ініціативу.
	КЗ 6. Знання та розуміння предметної області та розуміння професії.
	КЗ 7. Здатність до адаптації та дії у новій ситуації.
	КЗ 8. Здатність спілкуватися рідною мовою як усно, так і письмово,

	здатність спілкуватися другою мовою.
	КЗ 9. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
	КЗ 10. Здатність до вибору стратегії спілкування, здатність працювати в команді.
	КЗ 11. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.
	КЗ 12. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.
<b>Спеціальні (фахові, предметні) компетентності</b>	Здатність до вирішення складних задач і проблем у певній галузі, що вимагають досліджень та/або інновацій і характеризуються невизначеністю умов та вимог
	Уміння розв'язувати задачі, використовуючи основні закони хімії.
	Уміння характеризувати кількісний склад розчинів та готувати розчини із заданим кількісним складом;
	Уміння експериментально та за допомогою базових розрахунків визначати рН рідин;
	Уміння пояснювати механізм дії буферних систем та їх роль у підтриманні кислотно-основної рівноваги в біосистемах.
	Здатність аналізувати хімічні та біохімічні процеси з позиції теплових ефектів;
	Уміння аналізувати залежність швидкості реакцій від концентрації та температури;
	Уміння інтерпретувати залежність швидкості реакції від енергії активації;
	Уміння вимірювати окисно-відновні потенціали та прогнозувати напрям окисно-відновних реакцій.
	Здатність пояснювати механізм утворення електродних потенціалів;
	Уміння пояснювати принципи будови комплексних сполук;
	Уміння пояснювати особливості будови комплексних сполук як основи для їх застосування в хелатотерапії;
	Уміння трактувати взаємозв'язок між біологічною роллю s-, p- і d-елементів та формою, в якій вони знаходяться в організмі;
Здатність організувати, забезпечувати і проводити аналіз катіонів відповідно до вимог Державної фармакопеї та інших нормативно-правових актів.	
Здатність організувати, забезпечувати і проводити аналіз аніонів відповідно до вимог Державної фармакопеї та інших нормативно-правових актів.	

<b>Знання</b>	<b>Уміння</b>	<b>Комунікація</b>	<b>Автономія та відповідальність</b>
Спеціалізовані концептуальні знання, набуті у процесі навчання та/або професійної діяльності на рівні новітніх досягнень, які є основою для оригінального мислення та інноваційної діяльності, зокрема в контексті дослідницької роботи. Критичне осмислення проблем у навчанні та/або у критичній діяльності та на межі предметних галузей	Спеціалізовані уміння рішення проблем, необхідні для виконання науково-дослідницької та інноваційної діяльності з метою розвитку нового знання і процедур інтеграції знання з різних міждисциплінарних галузей	Ясне й недвозначне донесення власних висновків, а також знань та пояснень що їх обґрунтовують, до фахівців та нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються. Використання іноземних мов у професійній діяльності	Прийняття рішень у складних та непередбачуваних умовах, що потребує застосування нових підходів та прогнозування. Відповідальність за розвиток професійного знання і практик, оцінку стратегічного розвитку команди. Здатність до подальшого навчання, яке значною мірою є автономним та самостійним

**Зміст підготовки здобувачів вищої освіти,  
сформульований у термінах результатів навчання**

Компетентності	Результати навчання
<b>Загальні компетентності</b>	
КЗ 1. Здатність діяти соціально відповідально та громадянсько свідомо.	Проводити професійну діяльність у соціальній взаємодії оснований на гуманістичних і етичних засадах; ідентифікувати майбутню професійну діяльність як соціально значущу для здоров'я людини.
КЗ 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.	Застосовувати знання з загальних та фахових дисциплін у професійній діяльності.
КЗ 3. Прагнення до збереження навколишнього середовища.	Дотримуватись норм санітарно-гігієнічного режиму та вимог техніки безпеки при здійсненні професійної діяльності.
КЗ 4. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу; здатність вчитися і бути сучасно навченим.	Вміти проводити аналіз професійної інформації, приймати обґрунтовані рішення, набувати сучасні знання; встановлювати відповідні зв'язки для досягнення цілей.
КЗ 5. Дух підприємництва, здатність виявляти ініціативу.	Позиціонувати свою професійну діяльність та особистісні якості на фармацевтичному ринку праці; формулювати цілі власної діяльності з урахування суспільних і виробничих інтересів.
КЗ 6. Знання та розуміння предметної області та розуміння професії.	Аргументувати інформацію для прийняття рішень, нести відповідальність за них у стандартних і нестандартних професійних ситуаціях; дотримуватися принципів деонтології та етики у професійній діяльності.
КЗ 7. Здатність до адаптації та дії у новій ситуації.	Виконувати професійну діяльність з використанням креативних методів та підходів.
КЗ 8. Здатність спілкуватися рідною мовою як усно, так і письмово, здатність спілкуватися другою мовою.	Здійснювати професійне спілкування сучасною українською літературною мовою, використовувати навички усної комунікації іноземною мовою, аналізуючи тексти фахової направленості та перекладати іншомовні інформаційні джерела.
КЗ 9. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.	Здійснювати професійну діяльність використовуючи інформаційні технології, «Інформаційні бази даних», системи навігації, Internet-ресурси, програмні засоби та інші інформаційно-комунікаційні технології.
КЗ 10. Здатність до вибору стратегії спілкування, здатність працювати в команді.	Дотримуватися норм спілкування у професійній взаємодії з колегами, керівництвом, споживачами, ефективно працювати у команді.
КЗ 11. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.	Використовувати методи оцінювання показників якості діяльності; виявляти резерви підвищення ефективності праці.
КЗ 12. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.	Аналізувати інформацію, отриману в результаті наукових досліджень, узагальнювати, систематизувати й використовувати її у професійній діяльності.

## **Результати вивчення дисципліни «Загальна та неорганічна хімія»**

Студенти:

**отримали** теоретичне підґрунтя за основними моментами загальної та неорганічної хімії, які необхідні у профільній діяльності провізора.

**сформували** практичні навички з хімії під час лабораторних курсів.

**розвинули** загальні навички в контексті хімії, які можна застосувати і в інших контекстах.

**досягли** необхідних стандартів знань та умінь, які надають їм можливість продовжити навчання за дисциплінами, які невід’ємно пов’язані із загальною та неорганічною хімією.

**отримали** когнітивні уміння та навички в предметній області

**засвоїли:**

- загальні закономірності, що лежать в основі будови речовин;
- закономірності стосовно хімічних властивостей неорганічних сполук у взаємозв’язку з їхньою будовою, розуміння хімічних процесів;
- головні аспекти використання хімічної термінології, одиниць вимірювання;
- принципи та механізми хімічних реакцій, основи реакційної здатності молекул;
- особливості перетворень неорганічних речовин;
- класифікацію та номенклатуру неорганічних сполук;
- основні типи йонної, кислотно-основної та окисно-відновної рівноваги та хімічних процесів для формування цілісного підходу до вивчення хімічних та біологічних процесів;
- загальні закономірності, що лежать в основі застосування неорганічних речовин у фармації та медицині.
- головні типи термодинамічних систем та фізико-хімічні явища, що в них відбуваються;
- основні положення хімічної термодинаміки, кінетики та каталізу, електрохімії,
- властивості розчинів неелектролітів та електролітів; буферні системи, рН розчинів.

У результаті вивчення дисципліни «Загальна та неорганічна хімія» студент повинен оволодіти навичками:

- проводити хімічні реакції, які лежать в основі методів стандартизації та контролю якості лікарських препаратів;
- обладнати робоче місце для хімічних досліджень посудом і приладами;
- виготовляти розчини реактивів заданих концентрацій;
- експериментально вивчати хімічні властивості неорганічних сполук;

- визначати фізичні показники чистоти реактивів чи субстанцій лікарських препаратів (густина, показник заломлення, температура кипіння чи плавлення), проводити їх очистку методами дистиляції, фільтрації, перекристалізації, сублімації.

Схвалено на засіданні кафедри загальної хімії

„15” червня 2016 року, протокол № 12

В.о завідувача кафедри, доцент

Г.Я. Загречук



#### 4. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Програма дисципліни структурована на два розділи.

Розділ I. Загальна хімія

Розділ II. Неорганічна хімія

Видами навчальних занять згідно з навчальним планом є:

- А) лекції;
- Б) практичні заняття;
- В) самостійна робота студентів;
- Г) консультації.

*Лекції* охоплюють основний теоретичний матеріал окремої або кількох тем навчальної дисципліни, розкривають основні проблемні питання відповідних розділів дисципліни.

*Практичні заняття (семінарські заняття)* передбачають детальний розгляд студентами окремих теоретичних положень навчальної дисципліни з викладачем і формування вміння та навичок їх практичного застосування шляхом індивідуального виконання студентом сформульованих завдань та вирішення ситуаційних задач.

*Самостійна робота студентів* передбачає оволодіння студентом навчальним матеріалом, а саме самостійне опрацювання окремих тем навчальної дисципліни у час, вільний від обов'язкових навчальних занять, а також передбачає підготовку до усіх видів контролю. Навчальний матеріал дисципліни, передбачений робочим навчальним планом для засвоєння студентом у процесі самостійної роботи, вноситься на підсумковий контроль поряд з навчальним матеріалом, який опрацьовувався при проведенні аудиторних занять.

*Консультації* (індивідуальні або групові) проводяться з метою допомоги студентам розібратись та роз'яснити складні для самостійного осмислення питання, вирішити складні проблеми, які виникли при самостійному опрацюванні навчального матеріалу при підготовці до практичного заняття, підсумкового заняття або перед іспитом.

**При вивченні дисципліни використовують адекватні методи навчання.**

За джерелами знань використовують методи навчання: словесні – розповідь, пояснення, лекція, інструктаж; наочні – демонстрація, ілюстрація; практичні – практична робота, вирішення задач. За характером логіки пізнання використовуються методи: аналітичний, синтетичний, аналітико-синтетичний, індуктивний, дедуктивний. За рівнем самостійної розумової діяльності використовуються методи: проблемний, частково-пошуковий, дослідницький.

## 5. ЗМІСТ ПРОГРАМИ

### Розділ 1. Загальна хімія

#### *Частина 1. Атомно-молекулярне вчення і основні закони хімії*

##### **Конкретні цілі:**

- Засвоїти основні поняття і закони хімії та застосовувати їх для розв'язання відповідних задач.
- Класифікувати прості та складні речовини залежно від їх складу та хімічної будови.
- Пояснювати хімічні властивості речовин певного класу за допомогою хімічних реакцій.
- Продемонструвати знання номенклатури неорганічних сполук на конкретних прикладах.

##### **Тема 1. Хімія в системі природничих наук. Історія розвитку хімії. Атомно-молекулярне вчення. Основні способи очистки речовин.**

Предмет, завдання та методи хімії. Місце неорганічної хімії в системі природничих наук та фармацевтичної освіти. Значення хімії для розвитку медицини і фармації.

Речовина. Чистота хімічних речовин. Умовні позначення ступеня чистоти (класифікація речовин за чистотою). Теоретичні основи очищення речовин. Фізичні константи, як спосіб ідентифікації речовини.

Основні етапи розвитку хімії. Атомно-молекулярне вчення. Поняття про атом і його основні характеристики: відносна атомна маса, заряд і порядковий номер елемента в періодичній системі, хімічний символ. Ізотопи. Поняття про молекулу, структура молекул і властивості. Відносна молекулярна маса, молярна маса речовин.

##### **Тема 2. Класифікація та номенклатура неорганічних сполук.**

Основні класи неорганічних сполук. Оксиди, їх класифікація і номенклатура. Гідроксиди, їх класифікація і номенклатура. Кислоти, їх класифікація і номенклатура. Солі, їх класифікація (середні, основні, кислі, оксосолі, подвійні, змішані). Номенклатура солей.

##### **Тема 3. Основні закони хімії**

Основні закони хімії: закон збереження маси, закон сталості складу і його сучасне трактування, закон Авогадро. Мольний об'єм газу. Зв'язок між густиною газу і його молекулярною масою. Приведення газів до нормальних умов, рівняння Клапейрона-Менделєєва.

Хімічні формули, їхні типи, складання формул за даними хімічного аналізу або рівнянь хімічних реакцій. Якісна і кількісна інформація, що впливає з хімічних формул та рівнянь.

Хімічні рівняння. Складання молекулярних та йонних рівнянь різних типів хімічних реакцій. Стехіометрія. Розрахунки за хімічними формулами та рівняннями.

##### **Тема 4. Поняття про еквівалент речовини**

Хімічний еквівалент, його сучасне визначення. Молярна маса еквівалента. Розрахунки молярних мас еквівалента простих і складних сполук. Закон еквівалентів.

## **Частина 2. Будова речовини і періодичний закон Д.І.Менделєєва**

### **Конкретні цілі:**

- Засвоїти основні положення сучасної квантово-механічної теорії будови атома.
- Застосувати значення квантових чисел та правила і принципи, що визначають послідовність заповнення електронами атомних орбіталей, для зображення електронних і електронно-графічних формул атомів та йонів елементів.
- Засвоїти сучасне визначення періодичного закону.
- Тракувати періодичність зміни атомних радіусів, енергії іонізації, спорідненості до електрона, електронегативності і хімічних властивостей простих речовин і сполук елементів на основі електронної будови їх атомів.
- Засвоїти основні поняття сучасної теорії хімічного зв'язку.
- Класифікувати типи хімічного зв'язку, пояснювати властивості речовин у залежності від типу зв'язку у молекулі.
- У залежності від типу міжмолекулярної взаємодії пояснювати властивості речовин у різних агрегатних станах.

### **Тема 5. Будова атома**

Основні етапи і діалектика розвитку вчення про будову атома. Спектри атомів. Квантовий характер поглинання і випромінювання енергії. Корпускулярно-хвильовий дуалізм мікрочастинок. Рівняння де Бройля. Хвильові властивості мікрочастинок і принцип невизначеності Гейзенберга. Характер руху електронів в атомі. Хвильова функція в системах мікрочастинок.

Електронні енергетичні рівні атома. Головне квантове число. Форма  $s$ -,  $p$ - і  $d$ -орбіталей атома. Орбітальне, магнітне і спінове квантові числа. Їхній фізичний зміст.

Принципи та правила, що визначають послідовність заповнення атомних орбіталей електронами: принцип найменшої енергії, принцип Паулі, правило Хунда, правила Клечковського, правило симетрії. Електронні та електронно-графічні формули атомів елементів та їх йонів.

Природна та штучна радіоактивність. Токсична дія радіонуклідів. Радіофармацевтичні препарати, що використовують для лікування (препарати Кобальту, Фосфору, Йоду) та діагностики (препарати Калію, Фосфору) різних захворювань.

### **Тема 6. Періодичний закон Д.І. Менделєєва**

Періодичний закон Д.І. Менделєєва і його пояснення на основі сучасної теорії будови атомів. Періодичний закон як приклад дії законів діалектики.

Структура періодичної системи елементів: періоди, групи, родини. Варіанти періодичної системи. Періодичний характер зміни властивостей елементів: радіус, енергія активації, енергія спорідненості до електрона, відносна електронегативність. Вплив будови зовнішніх електронних оболонок на хімічні властивості елементів. Періодичний характер зміни властивостей простих речовин, гідридів, оксидів. Внутрішня та вторинна періодичність.

### **Тема 7. Природа хімічного зв'язку і будова хімічних сполук**

Механізм утворення хімічного зв'язку (ХЗ) між атомами. Типи хімічного зв'язку. Фізико-хімічні властивості сполук з ковалентним, йонним і металічним зв'язком. Експериментальні характеристики зв'язків: енергія, довжина, напрямленість.

Насиченість, направленість і полярність ковалентного зв'язку. Утворення  $\sigma$  і  $\pi$  зв'язків. Метод валентних зв'язків (ВЗ). Визначення кратності і ковалентності за методом ВЗ. Донорно-акцепторний механізм утворення ковалентного зв'язку.

Гібридизація атомних орбіталей. Просторова будова молекул. Полярні і неполярні молекули.

Йонний зв'язок та його властивості. Будова та властивості сполук з йонним типом зв'язку. Металічний зв'язок.

Основні положення методу молекулярних орбіталей (МО). Зв'язуючі, розпушуючі і незв'язуючі МО, їх енергія та форма, енергетичні діаграми МО. Кратність зв'язку в методі МО.

Міжмолекулярні взаємодії (орієнтаційні, індукційні, дисперсні). Водневий зв'язок і його біологічна роль.

### **Частина 3. Розчини. Властивості розчинів**

#### **Конкретні цілі:**

- Визначати тип розчину та розрізнити його компоненти.
- Тракувати механізм розчинення, електролітичної дисоціації та гідролізу речовин.
- Застосувати закони Дальтона та Сеченова для обчислення розчинності газів у рідинах.
- Розрахувати масову частку, молярну, моляльну концентрації, мольну частку, молярну концентрацію еквівалента та титр за вказаними значеннями маси розчиненої речовини, об'єм розчину або розчинника.
- Вміти готувати розчин з певною масовою часткою, молярною, моляльною концентрацією, молярною концентрацією еквіваленту або титром.
- Тракувати правило змішування розчинів з різною масовою часткою і застосувати його на практиці.
- Розрахувати молярну масу речовини за законом Рауля і Вант-Гоффа.

### **Тема 8. Вчення про розчини**

Суть основних положень: розчини, розчинник, розчинена речовина. Розчинність. Розчини газуватих, рідких та твердих речовин. Вода як один з найпоширеніших розчинників у біосфері і хімічній технології. Роль водних розчинів у життєдіяльності організмів. Неводні розчинники і розчини.

Процес розчинення як фізико-хімічне явище (Д.І. Менделєєв, М.С. Курнаков). Розчинність твердих речовин у рідинах, чинники, що впливають на розчинність. Розчинність газів у рідинах, її залежність від парціального тиску (закон Генрі, Генрі-Дальтона), від температури, концентрації розчинених у воді електролітів (закон Сеченова).

### **Тема 9. Способи вираження складу розчинів**

Способи вираження складу розчинів. Масова, об'ємна та масо-об'ємна частка розчиненої речовини. Молярна концентрація. Молярна концентрація еквівалента. Молярність розчину. Мольна частка розчиненої речовини. Титр розчину. Приготування розчинів із заданим складом.

### **Тема 10. Колігативні властивості розчинів**

Поняття про колігативні властивості розчинів. Залежність «властивість розчину – концентрація». Закони Рауля і Вант-Гоффа. Осмос і осмотичний тиск. Осмолярність розчинів. Концентраційні ефекти осмотичного тиску розчинів електролітів. Ізотонічний коефіцієнт. Гіпо-, гіпер- та ізотонічні розчини. Роль осмосу і осмотичного тиску в біологічних системах. Плазмоліз, гемоліз, тургор. Кріометрія, ебуліометрія, осмометрія та їх застосування.

### ***Частина 4. Елементи хімічної термодинаміки та кінетики. Рівновага в розчинах електролітів***

#### **Конкретні цілі:**

- Розрахувати користуючись законом Гесса значення ентальпій хімічних реакцій, процесів розчинення речовини, дисоціації кислот та основ.
- Трактувати можливість самочинного перебігу хімічних реакцій та пояснювати термодинамічну стійкість хімічних сполук, користуючись значеннями ентропії та енергії Гіббса.
- Пояснювати можливість перебігу хімічних реакцій залежно від природи реагуючих речовин та наявності каталізатора.
- Застосовувати закон дії мас, рівняння Арреніуса і емпіричне правило Вант-Гоффа для обчислення швидкості гомогенних і гетерогенних реакцій.
- Застосовувати закон дії мас до рівноважних процесів
- Трактувати напрямок зміщення рівноваги хімічної реакції за принципом Ле Шательє.
- Класифікувати електроліти за величиною ступеня дисоціації.

- Застосувати закон дії мас до рівноважних процесів дисоціації слабких електролітів, води, малорозчинних електролітів, використовувати табличні дані величин  $K_{\text{дис}}$ ,  $D_R$  для визначення концентрації відповідних йонів.
- Розрахувати за законом розведення Освальда ступінь дисоціації, константу дисоціації, концентрацію слабого електроліту та кислотність середовища.
- Розрахувати розчинність малорозчинного електроліту за величиною добутку розчинності, визначити умови осадження і розчинення цієї сполуки.
- Тракувати основні положення теорії сильних електролітів.

## **Тема 11. Основні поняття хімічної термодинаміки. Перший закон термодинаміки.**

### **Термохімія.**

Поглинання та виділення різних видів енергії при хімічних перетвореннях. Теплота і робота, як характеристики процесів.

Внутрішня енергія і ентальпія речовин. Перший закон термодинаміки. Стандартні умови і стандартні ентальпії утворення і згоряння речовин. Теплоти хімічних реакцій при сталій температурі і тиску. Термохімічні рівняння, їх особливості та обчислення на основі термохімічних рівнянь.

Закон Гесса. Розрахунки стандартних ентальпій хімічних реакцій і фізико-хімічних перетворень (процесів розчинення речовини, гідратації, дисоціації кислот та основ) на основі закону Гесса.

## **Тема 12. Другий закон термодинаміки. Напрявленість хімічних процесів**

Другий закон термодинаміки.

Поняття про ентропію як міру неупорядкованості системи (рівняння Больцмана).

Енергія Гіббса як критерій самочинного перебігу хімічних реакцій і характеристика термодинамічної стійкості хімічних сполук. Таблиці стандартних енергій Гіббса, їх використання для визначення напрямку перебігу процесу.

## **Тема 13. Швидкість та механізми хімічних реакцій. Каталіз**

Середня та миттєва швидкість реакції. Поняття про механізм реакцій. Прості та складні реакції. Чинники, що впливають на швидкість хімічних реакцій у гомогенних та гетерогенних системах. Закон дії мас. Константа швидкості хімічної реакції, її фізичний зміст. Порядок та молекулярність реакції. Рівняння константи швидкості реакції першого порядку.

Залежність швидкості реакції від температури (рівняння Арреніуса та правило Вант-Гоффа). Енергія активації. Залежність енергії активації від механізму перебігу реакції. Теорії активних зіткнень молекул та перехідного стану. Каталіз. Енергія активації каталітичних реакцій та механізм дії каталізаторів. Поняття про ферментний каталіз у біологічних системах.

## **Тема 14. Хімічна рівновага**

Оборотні і необоротні хімічні реакції та стан хімічної рівноваги. Кількісна характеристика стану хімічної рівноваги.

Константа хімічної рівноваги та її зв'язок зі стандартною зміною енергії Гіббса. Принцип Ле Шательє-Брауна.

### **Тема 15. Теорія сильних і слабких електролітів**

Розвиток І.М. Каблуковим теорії електролітичної дисоціації С. Арреніуса. Поняття про сильні і слабкі електроліти. Теорія розчинів сильних електролітів. Йонна сила розчинів, коефіцієнт активності та активність йонів сильних електролітів в розчинах. Розчини слабких електролітів. Ступінь дисоціації. Залежність ступеня дисоціації від концентрації (закон розведення Оствальда). Застосування закону дії мас до дисоціації слабких електролітів. Константа дисоціації. Ступінчастий характер дисоціації. .

### **Тема 16. Рівновага в розчинах малорозчинних електролітів**

Рівновага між розчином і осадом малорозчинних електролітів. Добуток розчинності (ДР). Умови утворення і розчинення осадів.

### **Тема 17. Теорії кислот і основ. Дисоціація води**

Теорії кислот і основ (Арреніуса, Брендстеда-Лоурі, Льюїса). Амфотерні електроліти (амфоліти). Кількісні характеристики сили кислот та основ.

Дисоціація води. Йонний добуток води. Характеристика кислотності середовища. Водневий та гідроксильний показники (рН та рОН) розчинів слабких та сильних кислот і основ.

## **Частина 5. Основні типи хімічних реакцій**

### **Конкретні цілі:**

- Застосувати закон дії мас до рівноважного процесу гідролізу середніх, кислих солей і солей, утворених багатозарядним катіоном або аніоном і запропонувати для них вираз для константи гідролізу та формулу для її розрахунку.
- Розрахувати ступінь і константу гідролізу, концентрацію солі та кислотність середовища.
- Аналізувати чинники, які впливають на зміщення рівноваги реакцій гідролізу.
- Засвоїти основні поняття окисно-відновних процесів.
- Аналізувати окисно-відновні властивості простих речовин і сполук елементів залежно від їх положення у періодичній системі та ступеня окиснення.
- Застосувати метод електронного балансу та електронно-іонний метод для знаходження коефіцієнтів у рівняннях окисно-відновних реакцій.
- Визначати тип окисно-відновної реакції.
- Розрахувати еквівалент і еквівалентну масу окисника та відновника.
- Розрахувати ЕРС окисно-відновної системи та визначати напрямок перебігу ОВР.

- Застосувати координаційну теорію Вернера для вивчення будови і складу комплексних сполук.
- Аналізувати електронну будову атомів елементів з метою встановлення їх здатності до комплексоутворення.
- Класифікувати комплексні сполуки за зарядом комплексного йону, природою ліганду, кислотністю водного розчину та кількістю і характером атомів комплексоутворювача.
- Називати комплексні сполуки.
- Визначати вид ізомерії комплексних сполук.
- Застосувати метод валентних зв'язків для пояснення механізму утворення хімічного зв'язку в комплексних сполуках.
- Запропонувати вираз для  $K_{\text{нест}}$  комплексної сполуки. За значенням цієї величин трактувати її поведінку в розчині.
- Наводити приклади використання комплексних сполук у фармацевтичному аналізі та медицині.

### **Тема 18. Протолітичні процеси**

Протолітичні процеси та їх напрямленість. Гідроліз катіонів, аніонів і сумісний гідроліз. Ступінь і константа гідролізу. Зміщення рівноваги протолітичних реакцій. Роль протолітичних реакцій при метаболізмі ліків та в аналізі лікарських препаратів. Хімічна несумісність лікарських речовин.

### **Тема 19. Реакції з перенесенням електронів**

Електронна теорія окисно-відновних реакцій (ОВР). Окисно-відновні властивості елементів і їх сполук у залежності від положення в періодичній системі. Ступінь окиснення атомів елементів у сполуках і правила його розрахунку. Зміна ступеня окиснення в ОВР. Поєднані пари окисно-відновних процесів. Окисно-відновна двоїстість. Поняття про вплив кислотності середовища на характер продуктів та напрямленість ОВР. Визначення напрямку окисно-відновного процесу, окисно-відновні потенціали, стандартна зміна енергії Гіббса в окисно-відновних процесах. Використання окисно-відновних реакцій у хімічному аналізі та аналізі лікарських засобів. Роль окисно-відновних процесів у метаболізмі.

### **Тема 20. Реакції комплексоутворення. Координаційні сполуки**

Сучасний зміст поняття «комплексна сполука» (КС). Будова КС за Вернером: центральний атом, ліганди, координаційне число, внутрішня і зовнішня координаційні сфери КС. Природа хімічного зв'язку в КС (метод ВЗ і теорія кристалічного поля). Спектри і магнітні властивості КС.

Умови перебігу реакцій комплексоутворення. Утворення і дисоціація КС в розчинах. Константи стійкості та константи нестійкості комплексних йонів (ступінчасті та загальні).



Класифікація, номенклатура та ізомерія КС. Комплексні кислоти, основи, солі. Карбоніли металів, хелатні і макроциклічні КС. Кластерні і клатратні сполуки.

Біологічна роль КС. Металоферменти, поняття про будову їхніх активних центрів. Утворення комплексів між неорганічними і біологічними сполуками. Метало-лігандний гомеостаз. Хімічні основи використання КС у фармацевтичному аналізі і медицині.

## **Розділ 2. Неорганічна хімія**

### ***Частина 6. Органогенні та біогенні елементи. Людина і біосфера***

#### **Конкретні цілі:**

- Класифікувати хімічні елементи за різними критеріями.
- Тракувати зв'язок між біологічною роллю біогенних елементів та формою знаходження їх в організмі.
- Тракувати на основі вчення В. Вернадського поняття – біосфера, ноосфера.
- Пояснювати закономірності міграції хімічних елементів у біосфері.

#### **Тема 21. Хімічні елементи, їх класифікація**

Поняття про хімічні елементи, їх класифікація за походженням, хімічними властивостями, будовою зовнішнього енергетичного рівня, поширенням у природі, значенням для організму. Класифікація біоелементів, їх вміст у організмі. Зв'язок фізико-хімічних параметрів елементів з їх положенням у періодичній системі і вмістом в організмі.

#### **Тема 22. Людина і біосфера**

Вчення В.Вернадського про біосферу і біогеохімію. Поняття про міграцію хімічних елементів. Зв'язок ендемічних захворювань з особливостями біогеохімічних провінцій.

Людина і біосфера. Ноосфера. Технічний прогрес і екологія.

### ***Частина 7. Гідроген та s-елементи (типові метали)***

#### **Конкретні цілі:**

- Тракувати зміну величин атомних радіусів, енергії іонізації, електронегативності s-елементів та відновних властивостей простих речовин із зростанням їх атомного номеру.
- Порівняти умови одержання, стійкість та хімічні властивості оксидів, пероксидів, надпероксидів, гідридів і гідроксидів s-елементів залежно від їх положення у періодичній системі елементів.
- Пояснювати хімічні властивості простих речовин і сполук s-елементів за допомогою рівнянь хімічних реакцій.
- Тракувати явище амфотерності на прикладі взаємодії берилію та його оксиду і гідроксиду з кислотами та лугами.
- Пояснювати твердість води та методи її усунення.

- Тракувати окисно-відновну двоїстість гідроген пероксиду.
- Запропонувати реакції якісного виявлення катіонів лужних і лужноземельних металів.
- Запропонувати приклади використання сполук *s*-елементів у фармації та медицині.

### **Тема 23. Гідроген та його сполуки**

Загальна характеристика елемента. Особливості положення в ПСЕ. Водень як проста речовина. Особливості поведінки Гідрогену в сполуках з сильно- і слабополярними зв'язками. Йони Гідрогену і гідроксонію. Реакції водню з киснем, галогенами, металами, оксидами. Характеристика і реакційна здатність зв'язку Гідрогену з іншими поширеними елементами.

Вода як важлива сполука Гідрогену, її фізичні та хімічні властивості. Аквакомплекси і кристалогідрати. Дистильована, очищена та апірогенна вода, одержання та застосування у фармації. Природні води, екологічні забруднення води, типи мінеральних вод.

Пероксид гідрогену. Будова молекули, одержання, кислотно-основні та окисно-відновні характеристики, використання в медицині і фармації.

### **Тема 24. *s*-елементи ІА групи. Лужні метали**

Загальна характеристика *s*-елементів ІА групи. Поширення в природі. Біологічна роль елементів у мінеральному балансі організму. Макроелементи, їх вміст у організмі. Йонофори та їх роль у мембранному перенесенні йонів Калію і Натрію. Характеристика йонного стану цих елементів.

Металічний стан лужних металів. Відмінність Літію від інших лужних металів. Взаємодія з простими і складними речовинами. Бінарні сполуки лужних металів: гідриди, оксиди, пероксиди, супероксиди, озоніди.

Гідроксиди лужних металів, солі та їх властивості, застосування. Хімічні основи застосування сполук Літію, Натрію і Калію в медицині.

### **Тема 25. *s*-елементи ІІА групи. Берилій, Магній і лужноземельні елементи**

Загальна характеристика. Відновні властивості простих речовин елементів. Порівняльна характеристика властивостей берилію, магнію та кальцію. Характер взаємодії простих речовин з водою, розчинами кислот та основ.

Берилій. Хімічна активність. *sp*-Гібридизація атомних орбіталей Берилію. Амфотерність берилію, його оксиду та гідроксиду. Аква- та гідроксокомплекси Берилію. Розчинність у воді та гідроліз солей Берилію. Подібність Берилію з Алюмінієм (діагональна подібність), її причини.

Магній. Оксид та гідроксид Магнію. Розчинність солей Магнію у воді та їх гідроліз. Йон Магнію як комплексоутворювач. Хлорофіл.

Лужноземельні метали. Загальна характеристика. Фізико-хімічні властивості та характеристика найважливіших сполук. Основний характер оксидів та гідроксидів. Розчинність

гідроксидів та солей у воді. Реакції виявлення катіонів  $Mg^{2+}$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Sr^{2+}$ ,  $Ba^{2+}$ . Реакції катіонів ІІА групи з комплексонами (на прикладі ЕДТА). Твердість води, одиниці її вимірювання. Методи її усунення.

Сполуки Кальцію в кістковій тканині, подібність йонів Кальцію і Стронцію, ізоморфне заміщення (проблема стронцій-90). Токсичність Берилію і Барію. Біологічна роль Кальцію та Магнію. Хімічні основи застосування сполук Магнію, Кальцію і Барію в медицині й фармації.

### **Частина 8. *p*-Елементи ІІІ – VІІІ групи періодичної системи елементів**

#### **Конкретні цілі:**

- Пояснювати закономірність зміни атомних радіусів, енергії іонізації, спорідненості до електрона, електронегативності *p*-елементів із зростанням їх атомного номеру в підгрупі та періоді.
- Запропонувати можливі ступені окиснення та пояснити хімічну активність простих речовин *p*-елементів залежно від конфігурації валентних електронів.
- Трактувати збуджений стан атомів та гібридизацію їх атомних орбіталей і форму молекул на прикладі утворення відповідних сполук.
- Трактувати підсилення металічних властивостей простих речовин *p*-елементів у підгрупі та зменшення у періоді із зростанням заряду ядра їх атомів.
- Пояснювати хімічні властивості простих речовин та сполук *p*-елементів за допомогою рівнянь хімічних реакцій.
- Порівняти умови одержання, стійкість та хімічну активність оксидів, гідрогенпохідних, галогенідів, гідроксидів і солей залежно від ступеню окиснення та положення *p*-елементів у періодичній системі.
- Аналізувати здатність сполук *p*-елементів до участі в реакціях комплексоутворення .
- Пояснювати окисно-відновні та кислотно-основні властивості сполук *p*-елементів залежно від ступеня окиснення елементу.
- Пояснювати методи добування та хімічні властивості полімерних кислот та їх солей.
- Запропонувати реакції якісного виявлення катіонів і аніонів *p*-елементів.
- Запропонувати прості речовини і сполуки *p*-елементів, які застосовують у фармацевтичному аналізі та медицині.

#### **Тема 26. *p*-Елементи ІІІА групи. Бор і Алюміній**

Загальна характеристика елементів ІІІА групи. Електронна дефіцитність, її вплив на властивості елементів та їх сполук. Зміна стійкості сполук зі зміною ступеня окиснення +3 і +1 в групі.

Загальна характеристика Бору. Проста речовина та її хімічна активність. Бориди. Сполуки з Гідрогеном (борани), особливості стереохімії і природа зв'язку. Гідридоборати. Галогеніди

Бору, гідроліз і комплексоутворення. Бор(III) оксид і боратні кислоти, рівновага у водному розчині. Борати як похідні різних простих і полімерних кислот Бору. Тетраборат натрію. Естери боратної кислоти. Борорганічні сполуки. Біологічна роль Бору. Антисептичні властивості боратної кислоти та її солей.

Алюміній. Загальна характеристика. Проста речовина та її хімічна активність. Амфотерність алюмінію, його оксиду та гідроксиду. Алюмінати. Йон алюмінію як комплексоутворювач. Безводні солі Алюмінію і кристалогідрати. Особливості будови. Галогеніди. Гідрид алюмінію. Фізико-хімічні основи застосування Алюмінію та його сполук у медицині, фармації та косметології.

### **Тема 27. p-елементи IVA групи. Карбон та його неорганічні сполуки**

Загальна характеристика елементів IVA групи. Алотропія Карбону. Типи гібридизації атома Карбону і будова молекул, що містять Карбон. Карбон як основа всіх органічних молекул. Біологічна роль Карбону і хімічні основи застосування його неорганічних сполук. Фізичні та хімічні властивості простих речовин. Активоване вугілля як адсорбент.

Карбон з від'ємним значенням ступеня окиснення. Карбіди активних та перехідних металів, їх властивості та застосування.

Сполуки Карбону(II). Оксид Карбону(II), його кислотно-основні та окисно-відновні характеристики. Оксид Карбону(II) як ліганд, хімічні основи його токсичності.

Ціанідна кислота, прості і комплексні ціаніди. Хімічні основи токсичності ціанідів.

Сполуки Карбону(IV). Оксид Карбону(IV), хімія і природа зв'язку, рівновага у водному розчині. Карбонатна кислота, карбонати і гідрогенкарбонати, їх гідроліз і термоліз.

Сполуки Карбону з галогенами і Сульфуром. Хлорид карбону(IV), карбоксидхлорид (фосген), фреони. Сірковуглець і тіокарбонати. Тіоціанати і ціанати. Фізичні та хімічні властивості, застосування.

### **Тема 28. Силіцій та його сполуки**

Силіцій. Загальна характеристика. Основна відмінність Силіцію від Карбону, відсутність  $\pi$ -зв'язків у сполуках. Біологічна роль. Силіциди. Сполуки з Гідрогеном (силани), їх окиснення і гідроліз. Тетрафторид і тетрахлорид силіцію, їх гідроліз. Гексафторосилікати.

Оксигеновмісні сполуки Силіцію, оксид силіцію(IV). Силікагель, його використання. Скло, його властивості та стійкість. Силікатні кислоти. Силікати, їх розчинність і гідроліз. Природні силікати й алюмосилікати. Цеоліти. Силіційорганічні сполуки. Силікони і силоксани. Застосування в медицині сполук Силіцію.

### **Тема 29. p-елементи IVA групи. Підгрупа Германію (Германій, Станум, Плюмбум)**

Елементи підгрупи Германію. Загальна характеристика. Стійкість сполук з Гідрогеном. Сполуки з галогенами типу  $EF_2$  і  $EF_4$ , їхня поведінка у водних розчинах.

Станумхлористоводнева кислота. Оксиди. Амфотерність оксидів. Оксигеновмісні сполуки, кислоти та солі. Германати, станати, станіти. Гідросокомплекси Стануму та Плюмбуму. Відновні властивості сполук Стануму(II). Оксид плюмбуму(IV) як сильний окисник. Розчинні і нерозчинні солі Стануму і Плюмбуму. Окисно-відновні реакції у розчинах. Хімізм токсичної дії сполук Плюмбуму. Застосування в медицині препаратів, що містять Плюмбум (оксид плюмбуму(II), ацетат плюмбуму). Хімічні основи використання сполук Стануму та Плюмбуму в аналізі фармацевтичних препаратів. Плюмбуморганічні сполуки (тетраетилплюмбум), їх токсичність.

### **Тема 30. p-елементи VA групи. Нітроген та його сполуки**

Загальна характеристика елементів VA групи. Нітроген, Фосфор, Арсен в організмі, їх біологічна роль, знаходження в природі та організмі.

Нітроген. Загальна характеристика. Сполуки з різними значеннями ступенів окиснення. Азот як проста речовина. Причини малої хімічної активності. Молекула азоту як ліганд. Сполуки з від'ємним ступенем окиснення. Нітриди. Амоніак, кислотно-основна та окисно-відновна характеристика, реакції заміщення. Похідні амоніаку. Аміді, Амоніакати. Йон амонію та його солі, кислотно-основні властивості, термічне розкладання. Гідразин та гідроксиламін. Кислотно-основна та окисно-відновна характеристики. Азотистоводнева кислота, азиди, їх стійкість.

Сполуки Нітрогену з додатним ступенем окиснення. Оксиди Нітрогену. Будова молекул і природа зв'язку. Способи одержання. Кислотно-основні та окисно-відновні властивості. Нітритна кислота та нітрити, їх властивості. Нітратна кислота та нітрати, кислотно-основна та окисно-відновна характеристика. Термічна стійкість, застосування. «Царська вода». Механізм токсичної дії оксидів Нітрогену та нітратів.

### **Тема 31. Фосфор та його сполуки**

Фосфор. Загальна характеристика. Алотропні видозміни Фосфору, їх хімічна активність. Фосфіди, фосфін, порівняння їх з відповідними сполуками Нітрогену.

Сполуки Фосфору з позитивним значенням ступеня окиснення. Галогеніди, їх гідроліз. Оксиди, стереохімія і природа зв'язку, взаємодія з водою і спиртами. Фосфатна(I) і фосфатна(III) кислоти, будова молекул, кислотно-основні та окисно-відновні властивості. Ортофосфатна кислота та її йони; дигідрогенфосфати, гідрогенфосфати і фосфати, їх кислотно-основні властивості. Дифосфатна кислота. Ізополі- і гетерополіфосфатні кислоти. Метафосфатна кислота, порівняння її з нітратною кислотою. Якісна реакція на фосфат-іон. Біологічна роль Фосфору та його сполук.

### **Тема 32. p-елементи VA групи. Підгрупа Арсену (Арсен, Стибій, Бісмут)**

Елементи підгрупи Арсену. Загальна характеристика. Сполуки Арсену, Стибію та Бісмуту з Гідрогеном у порівнянні з амоніаком та фосфіном.

Визначення Арсену та Стибію методом Марша.

Сполуки з додатним ступенями окиснення. Галогеніди і зміна їхніх властивостей в групі. Оксиди і гідроксиди елементів(III) та елементів(V), їхні кислотно-основні та окисно-відновні властивості. Арсеніти й арсенати, кислотно-основні та окисно-відновні властивості. Солі катіонів Стибію і Бісмуту. Утворення оксосолей. Стибіатна кислота та її солі. Бісмутати та їх стійкість.

Хімічні основи застосування в медицині і фармації оксидів і солей Арсену, Стибію та Бісмуту, та сполук *p*-елементів VA групи у фармацевтичному аналізі.

### **Тема 33. *p*-елементи VIA групи. Оксиген та його сполуки**

Загальна характеристика елементів VIA групи. Оксиген. Загальна характеристика, поширення в природі, біологічна роль. Особливості електронної структури молекули кисню, хімічна активність. Молекула кисню як ліганд в оксигемоглобіні. Триоксиген (озон), стереохімія і природа зв'язку. Хімічна активність у порівнянні з діоксигеном, якісна реакція. Значення озонового прошарку для життєдіяльності людини. Класифікація оксигеновмісних сполук та їхні загальні властивості. Бінарні сполуки: оксиди, пероксиди, супероксиди (надпероксиди), озоніди. Сполуки Оксигену з Флуором. Біологічна роль Оксигену, хімічні основи застосування кисню та озону у медицині і фармації.

### **Тема 34. *p*-елементи VIA групи. Сульфур, Селен, Телур**

Сульфур. Загальна характеристика. Біологічна роль Сульфуру (сульфгідрильні групи і дисульфідні містки в білках). Здатність до утворення гомоланцюгів. Сірка як проста речовина, застосування у медицині. Сполуки Сульфуру з від'ємним ступенем окиснення. Гідрогенсульфід, кислотно-основні та окисно-відновні властивості. Сульфідні металів і неметалів, їхня розчинність у воді та гідроліз. Якісна реакція на сульфід-іон. Полісульфіди, кислотно-основні та окисно-відновні властивості, стійкість.

Сполуки Сульфуру(IV) – оксид, хлорид, оксохлорид, сульфитна кислота, сульфіти та гідрогенсульфіти, їх кислотно-основні та окисно-відновні властивості. Відновлення сульфитів до дитіонатів, властивості дитіонатів. Взаємодія сульфитів із сіркою. Якісна реакція на сульфит-іон. Властивості тіосульфатів: реакції з кислотами, окисниками (хлором, йодом), катіонами металів, реакції комплексоутворення. Якісна реакція на тіосульфат-іон. Політіонати, особливості їхньої будови. Тіонілхлорид.

Сполуки Сульфуру(VI) – оксид, гексафторид, діоксохлорид, сульфатна кислота, сульфати, кислотно-основні та окисно-відновні властивості. Олеум. Дисульфатна кислота, хлорсульфонова кислота. Пероксосульфати та їхні окисні властивості.

Хімічні основи застосування сполук Сульфуру в медицині, фармації, фармацевтичному аналізі.

Селен і Телур. Загальна характеристика. Кисотно-основні та окисно-відновні властивості сполук. Біологічна роль Селену. Поняття про антиоксиданти.

### **Тема 35. *p*-елементи VIIA групи. Галогени**

Загальна характеристика галогенів. Особливі властивості Флуору як найелектронегативнішого елемента. Прості речовини, їхня хімічна активність.

Сполуки галогенів з Гідрогеном. Розчинність у воді. Кислотні та окисно-відновні властивості. Йонні й ковалентні галогеніди, їх відношення до дії води, окисників та відновників. Галогенід-іони як ліганди у комплексних сполуках. Реакції виявлення галогенід-іонів.

Галогени з додатним значенням ступеня окиснення. Сполуки з Оксигеном і міжгалоїдні сполуки. Взаємодія галогенів з водою та водними розчинами лугів. Оксигеновмісні кислоти галогенів та їхні солі. Будова і природа зв'язків. Стійкість у вільному стані і в розчинах, зміна кислотних і окисно-відновних властивостей залежно від ступеня окиснення галогена. Хлорне вапно. Хлорати, брамати і йодати. Біологічна роль сполук Хлору, Флуору, Броду та Йоду.

Поняття про хімізм бактерицидної дії хлору і йоду. Застосування хлорного вапна, хлорної води, препаратів активного Хлору, Йоду, а також фторидів, хлоридів, бромідів, йодидів у медицині, санітарії і фармації.

### **Тема 36. *p*-елементи VIIIA групи. Благородні гази**

Загальна характеристика *p*-елементів VIIIA групи. Особливості будови молекул. Фізичні та хімічні властивості. Відносність поняття «інертні гази». Сполуки інертних газів з Флуором. Особливості в будові атома і властивостях гелію. Застосування благородних газів у медицині.

## ***Частина 9. d-елементи I–VIII груп періодичної системи елементів***

### **Конкретні цілі:**

- Тракувати на основі електронної будови атомів *d*-елементів їх змінну ступінь окиснення, здатність до комплексоутворення, зменшення хімічної активності порівняно з *s*- та *p*-елементами.
- Пояснювати хімічні властивості простих речовин та сполук *d*-елементів за допомогою рівнянь відповідних хімічних реакцій.
- Пояснювати залежність кислотно-основних і окисно-відновних властивостей оксидів, гідроксидів і солей *d*-елементів від ступеня окиснення елемента.
- Пояснювати за допомогою рівнянь хімічних реакцій утворення *d*-елементами катіонних, аніонних і нейтральних комплексів.
- Аналізувати здатність до гідролізу солей *d*-елементів.

- Запропонувати реакції якісного виявлення катіонів і аніонів, що містять *d*-елементи.
- Тракувати біологічну роль *d*-елементів у організмі та запропонувати прості речовини і сполуки *d*-елементів, які застосовують у медичній та фармацевтичній практиці.
- Аналізувати хімічну активність певного металу залежно від положення у періодичній системі, а також у електрохімічному ряді напруг металів.

### **Тема 37. Загальна характеристика *d*-елементів. Типи хімічних реакцій за їх участю**

Загальна характеристика *d*-елементів, порівняльна характеристика елементів головних і побічних підгруп. Характерні особливості *d*-елементів: ступені окиснення, утворення комплексів, забарвлення катіонних та аніонних комплексів, участь в ОВР. Зміна кислотно-основних та окисно-відновних властивостей сполук зі зміною ступеня окиснення.

Вторинна періодичність у родинях *d*-елементів, лантаноїдне стиснення.

Лантаноїди та актиноїди як аналоги *d*-елементів ІІВ групи. Причини подібності *f*-елементів, валентні електрони.

Поняття біогенні мікроелементи, їх вміст в організмі.

### **Тема 38. *d*-Елементи ІВ групи. Купрум, Аргентум, Аурум**

Загальна характеристика елементів ІВ групи. Фізичні і хімічні властивості простих речовин. Реакції з кислотами, киснем, галогенами.

Сполуки Купруму(I) і Купруму(II), їхні кислотно-основні та окисно-відновні властивості, здатність до комплексоутворення. Комплексні сполуки Купруму(II) з амоніаком, амінокислотами, багатоатомними спиртами.

Оксид і галогеніди Купруму(I). Комплексні сполуки Купруму(I) з хлоридами й амоніаком, природа забарвлення. Комплексний характер купрумвмісних ферментів, їх біологічна роль. Хімічні основи застосування сполук Купруму в медицині та фармації.

Сполуки Аргентуму, їхні кислотно-основні та окисно-відновні властивості. Здатність до комплексоутворення, комплексні сполуки з галогенід-йонами, амоніаком, тіосульфат-іонами. Бактерицидні властивості йонів  $Ag^+$ . Хімічні основи застосування сполук Аргентуму як лікарських засобів і в фармацевтичному аналізі.

Аурум. Окиснення золота киснем за наявності ціанід-іонів. Відношення золота до «царської води» та селенатної кислоти. Сполуки Ауруму(I) і Ауруму(III), їх кислотно-основні та окисно-відновні характеристики, здатність до комплексоутворення. Застосування золота та сполук Ауруму у медицині й фармації.

### **Тема 39. *d*-Елементи ІІВ групи. Цинк, Кадмій, Меркурій**

Загальна характеристика елементів ІІВ групи. Фізичні і хімічні властивості простих речовин.



Цинк. Загальна характеристика. Хімічна активність простої речовини. Кисотно-основна та окисно-відновна характеристика сполук Цинку. Солі Цинку, їх розчинність і гідроліз. Комплексні сполуки Цинку з аміаком, водою та гідроксид-іонами. Цинковмісні ферменти. Хімічні основи застосування сполук Цинку в медицині та фармації.

Кадмій та його сполуки в порівнянні з аналогічними сполуками Цинку.

Меркурій. Загальна характеристика; властивості, відмінні від Цинку та Кадмію: хімічна активність простої речовини, ковалентність зв'язків з м'якими лігандами, утворення зв'язків між атомами Меркурію. Окиснення ртуті сіркою та нітратною кислотою, взаємодія з ферум(III) хлоридом. Нітрати меркурію. Гідроліз. Основні солі. Сполуки Меркурію(I) і Меркурію(II), їхня кислотно-основна та окисно-відновна характеристика, здатність до комплексоутворення. Каломель і сулема, їх взаємодія з амоніаком, утворення амідохлориду меркурію. Хімізм токсичної дії сполук Кадмію та Меркурію. Хімічні основи застосування сполук Меркурію в медицині та фармації.

#### **Тема 40. *d*-елементи IIIВ – VB груп ПСЕ. Титан, Ванадій. Лантаноїди**

*d*-Елементи IIIВ групи (підгрупа Скандію). Загальна характеристика, подібність та відмінність від елементів IIIА групи. Біологічна роль Скандію, його хімічні властивості.

*f*-елементи як аналоги *d*-елементів IIIВ групи, подібність та відмінність на прикладі Церію. Хімічні основи застосування сполук Церію(IV) в аналітичній хімії. *d*-елементи IVB і VB груп. Загальна характеристика. Хімічні основи застосування простих речовин та сполук Титану, Ніобію, Танталу та Ванадію у медицині і фармації.

#### **Тема 41. *d*-Елементи VIB групи. Підгрупа Хрому**

Загальна характеристика підгрупи. Хром, природні сполуки. Проста речовина та її хімічна активність. Карбоніл хрому.

Сполуки Хрому (II), кислотно-основна та окисно-відновна характеристика. Сполуки Хрому (III), кислотно-основна та окисно-відновна характеристика, здатність до комплексоутворення. Якісна реакція на катіон  $Cr^{3+}$ . Сполуки Хрому (VI) – оксид та дихроматна кислота, хромати та дихромати, кислотно-основна, окисно-відновна характеристика. Оксидайційні властивості хроматів та дихроматів у залежності від рН середовища, окиснення органічних сполук. Пероксосполуки Хрому(VI).

Молібден та Вольфрам, загальна характеристика, здатність до утворення ізополі- та гетерополікислот; окисно-відновні властивості сполук.

Біологічна роль Хрому та Молібдену. Хімічні основи застосування сполук Хрому, Молібдену та Вольфраму у фармацевтичному аналізі та медицині.

#### **Тема 42. *d*-Елементи VIIВ групи. Підгрупа Мангану**

Загальна характеристика елементів підгрупи Мангану.

Манган. Хімічна активність простої речовини. Здатність до комплексоутворення (утворення карбонілів).

Сполуки Манган(II) та Мангану(III): кислотно-основна та окисно-відновна характеристика, здатність до комплексоутворення. Якісна реакція на катіон  $Mn^{2+}$ . Манган(IV) оксид, кислотно-основні та окисно-відновні властивості, вплив рН середовища на окисно-відновні властивості. Сполуки Мангану(VI): манганати, їх утворення, термічна стійкість, диспропорціювання в розчині та умови стабілізації. Сполуки Мангану(VII): оксид, перманганатна кислота, її солі, окисно-відновні властивості, продукти відновлення перманганатів за різних значеннь рН, окиснення органічних сполук, термічне розкладання. Біологічна роль Мангану. Хімічні основи застосування калію перманганату та його розчинів як антисептичного засобу та у фармацевтичному аналізі.

#### **Тема 43. d-Елементи VIII групи. Ферум та його сполуки**

Загальна характеристика елементів родини Феруму. Характеристика елемента, його йонні стани, координаційні числа. Природні сполуки.

Залізо. Хімічна активність заліза, здатність до комплексоутворення. Корозія виробів із заліза.

Сполуки Феруму(II) – кислотно-основна та окисно-відновна характеристики. Комплексні сполуки з ціанід- і тіоціанат-йонами, диметилгліоксимом, порфіринами. Гемоглобін і ферумвмісні ферменти, їхня біологічна роль. Сполуки феруму(III). Характеристика ферум(III) оксиду та гідроксиду. Ферум(III) хлорид та його гідроліз. Комплексні сполуки феруму(III). Низькоспінові та високоспінові комплексні солі Феруму. Якісні реакції на катіони феруму  $Fe^{2+}$  та  $Fe^{3+}$ . Сполуки Феруму(VI). Ферати, одержання та окисні властивості.

Хімічні основи використання відновленого заліза та ферумвмісних препаратів у медицині.

#### **Тема 44. d-Елементи VIII групи. Кобальт і Нікол**

Кобальт та Нікол. Валентні стани. Хімічна активність. Найважливіші сполуки Кобальту(II), Кобальту(III) та Ніколу(II). Характеристика окисно-відновних властивостей. Гідроліз солей Кобальту(II) та Ніколу(II). Комплексні сполуки з ціанід-, тіоціанат- та фторид-йонами. Аквакомплекси. Аміакати. Кофермент  $B_{12}$ . Якісні реакції на катіони  $Co^{2+}$  та  $Ni^{2+}$ . Реакція Чугасва.

Біологічне значення та хімічні основи застосування сполук Кобальту і Ніколу в медицині і фармації.

#### **Тема 45. d-Елементи VIII групи. Платинові метали**

Платинові метали, загальна характеристика простих речовин, їх взаємодія з кислотами. Фізичні властивості та застосування платинових металів. Комплексні сполуки Платини(II) і

Платини(IV), координаційні числа, структура, реакції окиснення, відновлення і заміщення. Оксиди Осмію(VIII) і Рутенію(III). Хімічні основи застосування сполук платинових металів у медицині.

## 6. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви тем	Лекції	Практичні заняття/ семінарські заняття	Самостійна робота студента	ІРС
<b>I СЕМЕСТР</b>				
<b>Розділ I. Загальна хімія</b>				
Тема 1. Хімія в системі природничих наук. Історія розвитку хімії. Атомно-молекулярне вчення. Основні способи очистки речовин. Тема 2. Класифікація та номенклатура неорганічних сполук. Визначення молекулярної маси карбон діоксиду. Тема 3. Основні закони хімії. Тема 4. Поняття еквівалента речовин. Експериментальне визначення еквіваленту металу.	1,0	6,0	6,0	-
Тема 5. Будова атома Тема 6. Періодичний закон Д.І.Менделєєва Тема 7. Природа хімічного зв'язку і будова хімічних сполук	1,0	2,0	6,0	-
Тема 8. Вчення про розчини Тема 9. Способи вираження складу розчинів. Приготування розчинів заданої концентрації Тема 10. Колігативні властивості розчинів	2,0	8,0	6,0	-
Тема 11. Основні поняття хімічної термодинаміки. Перший закон термодинаміки. Термохімія Тема 12. Другий закон термодинаміки. Напрявленість хімічних процесів. Тема 13. Швидкість та механізми хімічних реакцій. Каталіз Тема 14. Хімічна рівновага. Фактори впливу на зміщення хімічної рівноваги.	2,0	8,0	2,0	
Тема 15. Теорія сильних і слабких електролітів.	2,0	2,0	-	

Рівновага у розчинах сильних та слабких електролітів Тема 16. Рівновага у розчинах малорозчинних електролітів				
Тема 17. Теорії кислот і основ. Дисоціація води. рН. Буферні розчини. Експериментальне визначення рН розчинів електролітів. Тема 18. Протолітичні процеси. Кількісні характеристики процесу гідролізу. Фактори впливу на процес гідролізу.	2,0	6,0	-	-
Тема 19. Реакції з перенесенням електронів. Електроліз у розплавах та розчинах електролітів. Основи електрохімії.	2,0	6,0	7,0	
Тема 20. Реакції комплексоутворення. Координаційні сполуки.	2,0	2,0	8,0	-
<b>Всього (розділ I):</b>	<b>14</b>	<b>40</b>	<b>35</b>	<b>-</b>
<b>Розділ II. Неорганічна хімія</b>				
Тема 21. Хімічні елементи, їх класифікація Тема 22. Людина і біосфера Тема 23. Загальна характеристика s-елементів. Гідроген та його сполуки.	1,0	2,0	2,0	-
Тема 24. s-елементи ІА групи. Лужні метали Тема 25. s-елементи ІІА групи. Берилій, Магній і лужноземельні елементи	1,0	4,0	2,0	-
Тема 26. Загальна характеристика p-елементів. p-елементи ІІІА групи. Бор і Алюміній Тема 27. p-елементи ІVА групи. Карбон та його неорганічні сполуки Тема 28. Силіцій та його сполуки Тема 29. p-елементи ІVА групи. Підгрупа Германію.	2,0	6,0	8,0	
Тема 30. p-елементи VА групи. Азот. Сполуки	2,0	6,0	6,0	

<p>Нітрогену у від'ємному ступені окиснення.          Сполуки Нітрогену у додатному ступені окиснення          Тема 31. Фосфор та його сполуки          Тема 32. <i>p</i>-елементи VA групи. Підгрупа Арсену (Арсен, Стибій, Бісмут)</p>				
<p>Тема 33. <i>p</i>-елементи VIA групи. Оксиген та його сполуки          Тема 34. <i>p</i>-елементи VIA групи. Сульфур, Селен, Телур</p>	2,0	4,0	6,0	
<p>Тема 35. <i>p</i>-елементи VIIA групи. Галогени          Тема 36. <i>p</i>-елементи VIIIA групи. Благородні гази</p>	2,0	2,0	2,0	-
<p>Тема 37. Загальна характеристика <i>d</i>-елементів. Типи хімічних реакцій за їх участю          Тема 38. <i>d</i>-елементи IB групи. Купрум, Аргентум, Аурум          Тема 39. <i>d</i>-елементи IIB групи. Цинк, Кадмій, Меркурій</p>	2,0	4,0	2,0	
<p>Тема 40. <i>d</i>-елементи IIIB –VB груп. Лантаноїди. Актиноїди.          Тема 41. <i>d</i>-елементи VIB групи. Підгрупа Хрому          Тема 42. <i>d</i>-елементи VIIB групи. Підгрупа Мангану</p>	2,0	8,0	4,0	
<p>Тема 43. <i>d</i>-елементи VIIIB групи. Ферум та його сполуки          Тема 44. <i>d</i>-елементи VIIIB групи. Кобальт і Нікол          Тема 45. <i>d</i>-елементи VIIIB групи. Платинові метали.</p>	2,0	4,0	3,0	-
<b>Всього (розділ II):</b>	<b>16</b>	<b>40</b>	<b>35</b>	<b>-</b>
<b>ВСЬОГО ГОДИН:</b>	<b>30</b>	<b>80</b>	<b>70</b>	<b>-</b>

## 7. ТЕМИ ЛЕКЦІЙНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
<b>Розділ 1. Загальна хімія</b>		
<i><b>Частина 1. Атомно-молекулярне вчення і основні закони хімії</b></i>		
1	Тема 1. Хімія в системі природничих наук. Історія розвитку хімії. Атомно-молекулярне вчення. Тема 2. Класифікація та номенклатура неорганічних сполук Тема 3. Основні закони хімії. Тема 4. Поняття еквівалента речовин.	1
<i><b>Частина 2. Будова речовини і періодичний закон Д.І. Менделєєва</b></i>		
1	Тема 5. Будова атома Тема 6. Періодичний закон Д.І. Менделєєва Тема 7. Природа хімічного зв'язку і будова хімічних сполук	1
<i><b>Частина 3. Розчини. Властивості розчинів</b></i>		
2	Тема 8. Вчення про розчини Тема 9. Способи вираження складу розчинів Тема 10. Колігативні властивості розчинів	2
<i><b>Частина 4. Елементи хімічної термодинаміки та кінетики. Рівновага в розчинах електролітів</b></i>		
3	Тема 11. Основні поняття хімічної термодинаміки. Перший закон термодинаміки. Термохімія Тема 12. Другий закон термодинаміки. Напрявленість хімічних процесів	1
3	Тема 13. Швидкість та механізми хімічних реакцій. Каталіз Тема 14. Хімічна рівновага	1
4	Тема 15. Теорія сильних і слабких електролітів Тема 16. Рівновага в розчинах малорозчинних електролітів	2
5	Тема 17. Теорії кислот і основ. Дисоціація води. рН	1
<i><b>Частина 5. Основні типи хімічних реакцій</b></i>		
5	Тема 18. Протолітичні процеси	1
6	Тема 19. Реакції з перенесенням електронів. Основи електрохімії.	2
7	Тема 20. Реакції комплексоутворення. Координаційні сполуки	2
<b>Розділ 2. Неорганічна хімія</b>		

<b>Частина 6. Органогенні та біогенні елементи. Людина і біосфера</b>		
8	Тема 21. Хімічні елементи, їх класифікація Тема 22. Людина і біосфера Тема 23. Загальна характеристика <i>s</i> -елементів. Гідроген та його сполуки	1
<b>Частина 7. <i>s</i>-елементи</b>		
8	Тема 24. <i>s</i> -елементи ІА групи. Лужні метали Тема 25. <i>s</i> -елементи ІІА групи. Берилій, Магній і лужноземельні елементи	1
<b>Частина 8. <i>p</i>-елементи III–VIII груп періодичної системи елементів</b>		
9	Тема 26. Загальна характеристика <i>p</i> -елементів. <i>p</i> -елементи ІІІА групи. Бор і Алюміній	1
9	Тема 27. <i>p</i> -елементи ІVА групи. Карбон та його неорганічні сполуки Тема 28. Силіцій та його сполуки Тема 29. <i>p</i> -елементи ІVА групи. Підгрупа Германію (Германій, Станум, Плюмбум)	1
10	Тема 30. <i>p</i> -елементи VА групи. Нітроген та його сполуки Тема 31. Фосфор та його сполуки Тема 32. <i>p</i> -елементи VА групи. Підгрупа Арсену (Арсен, Стибій, Бісмут)	2
11	Тема 33. <i>p</i> -елементи VІА групи. Оксиген та його сполуки Тема 34. <i>p</i> -елементи VІА групи. Сульфур, Селен, Телур	2
12	Тема 35. <i>p</i> -елементи VІІА групи. Галогени Тема 36. <i>p</i> -елементи VІІІА групи. Благородні гази	2
<b>Частина 9. <i>d</i>-елементи I – VIII груп періодичної системи елементів</b>		
13	Тема 37. Загальна характеристика <i>d</i> -елементів. Типи хімічних реакцій за їх участю Тема 38. <i>d</i> -елементи ІВ групи. Купрум, Аргентум, Аурум Тема 39. <i>d</i> -елементи ІІВ групи. Цинк, Кадмій, Меркурій	2
14	Тема 40. <i>d</i> -елементи ІІІВ – VВ груп. Титан, Ванадій. Лантаноїди. Тема 41. <i>d</i> -елементи VІВ групи. Підгрупа Хрому Тема 42. <i>d</i> -елементи VІІВ групи. Підгрупа Мангану	2
15	Тема 43. <i>d</i> -елементи VІІІВ групи. Ферум та його сполуки Тема 44. <i>d</i> -елементи VІІІВ групи. Кобальт і Нікол	2



	Тема 45. <i>d</i> -елементи VIII групи. Платинові метали	
	<b><i>Всього:</i></b>	30

## 8. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
<b>Розділ 1. Загальна хімія</b>		
<b><i>Частина 1. Атомно-молекулярне вчення і основні закони хімії</i></b>		
1	Тема 1. Хімія в системі природничих наук. Атомно-молекулярне вчення. Основні способи очистки речовин.	2
2	Тема 2. Класифікація та номенклатура неорганічних сполук.	2
3	Тема 3. Основні закони хімії. Тема 4. Поняття еквівалента речовин. Експериментальне визначення еквіваленту металу.	2
<b><i>Частина 2. Будова речовини і періодичний закон Д.І. Менделєєва</i></b>		
4	Тема 5. Будова атома. Тема 6. Періодичний закон Д.І. Менделєєва. Тема 7. Природа хімічного зв'язку і будова хімічних сполук.	2
<b><i>Частина 3. Розчини. Властивості розчинів</i></b>		
5	Тема 8. Вчення про розчини. Експериментальне визначення розчинності солі.	2
6	Тема 9. Способи вираження складу розчинів.	2
7	Тема 9. Приготування розчинів заданої концентрації.	2
8	Тема 10. Колігативні властивості розчинів.	2
<b><i>Частина 4. Елементи хімічної термодинаміки та кінетики. Рівновага в розчинах електролітів</i></b>		
9	Тема 11. Основні поняття хімічної термодинаміки. Перший закон термодинаміки. Термохімія.	2
10	Тема 12. Другий закон термодинаміки. Напрявленість хімічних процесів.	2
11	Тема 13. Швидкість та механізми хімічних реакцій. Каталіз.	2
12	Тема 14. Хімічна рівновага. Фактори впливу на зміщення хімічної рівноваги.	2
13	Тема 15. Теорія сильних і слабких електролітів. Рівновага у розчинах сильних та слабких електролітів. Тема 16. Рівновага у розчинах малорозчинних електролітів.	2
14	Тема 17. Теорії кислот і основ.	2
15	Тема 17. Дисоціація води. рН. Буферні розчини. Експериментальне визначення рН розчинів електролітів.	2

<b>Частина 5. Основні типи хімічних реакцій</b>		
16	Тема 18. Протолітичні процеси. Кількісні характеристики процесу гідролізу. Фактори впливу на процес гідролізу.	2
17	Тема 19. Реакції з перенесенням електронів.	2
18	Тема 19. Реакції з перенесенням електронів. Експериментальна частина.	2
19	Тема 19. Електроліз у розплавах та розчинах електролітів. Основи електрохімії.	2
20	Тема 20. Реакції комплексоутворення. Координаційні сполуки.	2
<b>Розділ 2. Неорганічна хімія</b>		
<b>Частина 6. Органогенні та біогенні елементи. Людина і біосфера</b>		
21	Тема 21. Хімічні елементи, їх класифікація. Тема 22. Людина і біосфера. Тема 23. Загальна характеристика s-елементів. Гідроген та його сполуки.	2
<b>Частина 7. s-елементи</b>		
22	Тема 24. s-елементи ІА групи. Лужні метали. Тема 25. s-елементи ІІА групи. Берилій, Магній і лужноземельні елементи.	2
23	Тема 24, 25. s-елементи ІА групи. Лужні метали. s-елементи ІІА групи. Берилій, Магній і лужноземельні елементи. Експериментальна частина.	2
<b>Частина 8. p-елементи III–VIII груп періодичної системи елементів</b>		
24	Тема 26. Загальна характеристика p-елементів. p-елементи ІІІА групи. Бор і Алюміній.	2
25	Тема 27. p-елементи ІVА групи. Карбон та його неорганічні сполуки.	2
26	Тема 28. Силіцій та його сполуки. Тема 29. p-елементи ІVА групи. Підгрупа Германію.	2
27	Тема 30. p-елементи VА групи. Азот. Сполуки Нітрогену у від'ємному та додатньому ступені окиснення.	2
28	Тема 30. Сполуки Нітрогену у від'ємному та додатньому ступені окиснення. Експериментальна частина.	2
29	Тема 31. Фосфор та його сполуки. Тема 32. p-елементи VА групи. Підгрупа Арсену (Арсен, Стибій, Бісмут).	2
30	Тема 33. p-елементи VІА групи. Оксиген та його сполуки. Тема 34. p-елементи VІА групи. Сульфур, Селен, Телур.	2
31	Тема 33, 34. p-елементи VІА групи. Оксиген та його сполуки. Сульфур, Селен, Телур. Експериментальна частина.	2

32	Тема 35. <i>p</i> -елементи VIIA групи. Галогени. Тема 36. <i>p</i> -елементи VIIIA групи. Благородні гази.	2
<b>Частина 9. <i>d</i>-елементи I – VIII груп періодичної системи елементів</b>		
33	Тема 37. Загальна характеристика <i>d</i> -елементів. Типи хімічних реакцій за їх участю. Тема 38. <i>d</i> -елементи IB групи. Купрум, Аргентум, Аурум. Тема 39. <i>d</i> -елементи IIB групи. Цинк, Кадмій, Меркурій.	2
34	Тема 38, 39. <i>d</i> -елементи IB групи. Купрум, Аргентум, Аурум. <i>d</i> -елементи IIB групи. Цинк, Кадмій, Меркурій. Експериментальна частина.	2
35	Тема 40. <i>d</i> -елементи IIIB – VB груп. Лантаноїди. Actinoїди. Тема 41. <i>d</i> -елементи VIB групи. Підгрупа Хрому.	2
36	Тема 41. <i>d</i> -елементи VIB групи. Підгрупа Хрому (практикум).	2
37	Тема 42. <i>d</i> -елементи VIIB групи. Підгрупа Мангану.	2
38	Тема 42. <i>d</i> -елементи VIIB групи. Підгрупа Мангану (практикум).	2
39	Тема 43. <i>d</i> -елементи VIIIB групи. Ферум та його сполуки. Тема 44. <i>d</i> -елементи VIIIB групи. Кобальт і Нікол. Тема 45. <i>d</i> -елементи VIIIB групи. Платинові метали.	2
40	Тема 43, 44. <i>d</i> -елементи VIIIB групи. Ферум та його сполуки. Кобальт і Нікол. Експериментальна частина.	2
	<b>Всього:</b>	80

## 9. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
<b>Розділ 1. Загальна хімія</b>		
<i>1. Самостійне опрацювання тем, які не входять до плану аудиторних занять</i>		35
<b><i>Частина 1. Атомно-молекулярне вчення і основні закони хімії</i></b>		
1	Історія розвитку хімії.	2
2	Предмет, завдання та методи хімії. Місце неорганічної хімії в системі природничих наук та фармацевтичної освіти.	2
3	Значення хімії для розвитку медицини і фармації.	2
<b><i>Частина 2. Будова речовини і періодичний закон Д.І.Менделєєва</i></b>		
4	Основні етапи і діалектика розвитку вчення про будову атома.	2
5	Токсична дія радіонуклідів.	2
6	Періодичний закон як приклад дії законів діалектики.	2
<b><i>Частина 3. Розчини. Властивості розчинів</i></b>		
7	Вода як один з найпоширеніших розчинників у біосфері і хімічній технології.	2
8	Роль водних розчинів у життєдіяльності організмів.	2
9	Роль осмосу і осмотичного тиску в біологічних системах.	2
<b><i>Частина 4. Елементи хімічної термодинаміки та кінетики. Рівновага в розчинах електrolітів</i></b>		
10	Поняття про ферментний каталіз у біологічних системах.	2
<b><i>Частина 5. Основні типи хімічних реакцій</i></b>		
11	Роль протолітичних реакцій при метаболізмі ліків та в аналізі лікарських препаратів.	2
12	Хімічна несумісність лікарських речовин.	2
13	Роль окисно-відновних процесів у метаболізмі.	3
14	Металоферменти, поняття про будову їхніх активних центрів. Утворення комплексів між неорганічними і біологічними сполуками. Метало-лігандний гомеостаз.	4
15	Хімічні основи використання КС у фармацевтичному аналізі і медицині.	4
<b>Розділ 2. Неорганічна хімія</b>		

2	Самостійне опрацювання тем, які не входять до плану аудиторних занять	35
<b>Частина 6. Органогенні та біогенні елементи. Людина і біосфера</b>		
16	Зв'язок фізико-хімічних параметрів елементів з їх положенням у періодичній системі і вмістом в організмі.	2
<b>Частина 7. s-елементи</b>		
17	Йонофори та їх роль у мембранному перенесенні йонів Калію і Натрію.	2
<b>Частина 8. p-елементи III–VIII груп періодичної системи елементів</b>		
18	Борорганічні сполуки. Біологічна роль Бору. Антисептичні властивості боратної кислоти та її солей.	2
19	Фізико-хімічні основи застосування Алюмінію та його сполук у медицині, фармації та косметології.	2
20	Хімічні основи токсичності ціанідів.	2
21	Силікагель, його використання. Скло, його властивості та стійкість.	2
22	Механізм токсичної дії оксидів Нітрогену та нітратів.	2
23	Біологічна роль Фосфору та його сполук.	2
24	Хімічні основи застосування в медицині і фармації оксидів і солей Арсену, Стибію та Бісмуту, та сполук p-елементів VA групи у фармацевтичному аналізі.	2
25	Біологічна роль Оксигену, хімічні основи застосування кисню та озону у медицині і фармації.	2
26	Хімічні основи застосування сполук Сульфуру в медицині, фармації, фармацевтичному аналізі.	2
27	Біологічна роль Селену. Поняття про антиоксиданти.	2
28	Поняття про хімізм бактерицидної дії хлору і йоду. Застосування хлорного вапна, хлорної води, препаратів активного Хлору, Йоду, а також фторидів, хлоридів, бромідів, йодидів у медицині, санітарії і фармації.	2
<b>Частина 9. d-елементи I – VIII груп періодичної системи елементів</b>		
29	Поняття біогенні мікроелементи, їх вміст в організмі.	2
30	Хімічні основи застосування простих речовин та сполук Титану, Ніобію, Танталу та Ванадію у медицині і фармації.	2

31	Біологічна роль Мангану. Хімічні основи застосування Калію перманганату та його розчинів як антисептичного засобу та у фармацевтичному аналізі.	2
32	Хімічні основи застосування сполук платинових металів у медицині.	3
	<b>Всього</b>	<b>70</b>

**10. ТЕМИ СЕМІНАРСЬКИХ РОБІТ** – не передбачено

**11. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ** – не передбачено

**12. ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАНЯТТЯ** – не передбачено

**13. ПЕРЕЛІК ПРАКТИЧНИХ НАВИЧОК, ВНЕСЕНИХ У МАТРИКУЛИ**

№ з/п	Назва практичної навички	Рівень засвоєння	Лінія матрикула
1.	Проводити очистку суміші методом фільтрування з допомогою простого і складчастого фільтрів	3	I
2.	Визначати густину розчинів за допомогою ареометра	3	I
3.	Розрахувати необхідну кількість компонентів розчину з заданою концентрацією	3	I
4.	Проводити реакції виявлення катіонів $Mg^{2+}$ , $Ca^{2+}$ , $Ba^{2+}$ , $Sr^{2+}$	3	I
5.	Проводити виявлення солей борної та карбонатної кислот	3	I
6.	Проводити виявлення нітрат-, нітрит-йонів та йонів амонію	3	I
7.	Проводити виявлення сульфат, тіосульфат та сульфід – йонів	3	I
8.	Проводити виявлення галогенід-йонів	3	I
9.	Проводити реакції виявлення катіонів $Cu^{2+}$ , $Ag^{+}$	3	I
10.	Проводити реакції виявлення катіонів $Cr^{3+}$ , $Mn^{2+}$	3	I
11.	Проводити реакції виявлення катіонів $Fe^{2+}$ , $Fe^{3+}$ , $Co^{2+}$ , $Ni^{2+}$	3	I

## 14. ПЕРЕЛІК ЗАВДАНЬ

### ДЛЯ ІНДИВІДУАЛЬНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТА (ІРС):

1. Складання хімічних кросвордів із відповідних розділів навчальної дисципліни.
2. Участь у роботі студентського наукового гуртка та виступи на наукових форумах.
3. Участь у студентській олімпіаді з навчальної дисципліни.
4. Виготовлення ламінованих таблиць з відповідних тем розділів дисципліни.
5. Підбір відео та аудіо матеріалів із розділів навчальної дисципліни.

## 15. МЕТОДИ ТА ФОРМИ КОНТРОЛЮ

При оцінюванні студентів приділяється перевага стандартизованим **методам контролю**:

- тестування (усне, письмове, комп'ютерне);
- структуровані письмові роботи;
- структурований контроль практичних навичок;
- контроль виконання практичної роботи;
- усне опитування;
- усна співбесіда.

### Форми контролю:

Попередній (вхідний) контроль слугує засобом виявлення наявного рівня знань студентів для використання їх викладачем на практичному занятті як орієнтування у складності матеріалу. Проводиться з метою оцінки міцності знань та з метою визначення ступеня сприйняття нового навчального матеріалу.

Поточний контроль – контроль самостійної роботи студентів щодо вивчення навчальних матеріалів. Здійснюється на кожному практичному занятті відповідно до конкретних цілей теми з метою перевірити ступінь та якість засвоєння матеріалу, що вивчається. На всіх практичних заняттях застосовується об'єктивний контроль теоретичної підготовки та засвоєння практичних навичок із метою перевірки підготовленості студента до заняття. В процесі поточного контролю оцінюється самостійна робота студента щодо повноти виконання завдань, рівня засвоєння навчальних матеріалів, оволодіння практичними навичками аналітичної, дослідницької роботи та ін.

Рубіжний (тематичний) контроль засвоєння розділу (підрозділу) відбувається по завершенню вивчення блоку відповідних тем шляхом тестування та/або усної співбесіди та/або виконання структурованих завдань. Тематичний контроль є показником якості вивчення тем розділів дисципліни та засвоєння студентами практичних навичок, а також пов'язаних із цим пізнавальних, методичних, психологічних і організаційних якостей студентів. Проводиться на спеціально відведеному – підсумковому – занятті.



Проміжний контроль - полягає в оцінці засвоєння студентами навчального матеріалу на підставі виконання ним певних видів робіт на практичних (семінарських) заняттях за певний період. Проводиться у формі семестрового заліку на останньому практичному (семінарському) занятті в семестрі.

Підсумковий контроль здійснює контролюючу функцію, проводиться з метою оцінки результатів навчання на певному освітньо-кваліфікаційному рівні або на окремих його завершених етапах. Проводиться у формі заліку, диференційованого заліку або іспиту з метою встановлення змісту знань студентів за обсягом, якістю та глибиною, а також вміннями застосувати їх у практичній діяльності. Під час підсумкового контролю враховуються результати складання здачі усіх видів навчальної роботи згідно із структурою робочої програми.

**ПРИМІТКА:** Кафедра визначає форми контролю відповідно до навчального плану з дисципліни.

### **ОЦІНЮВАННЯ УСПІШНОСТІ ПО ЗАВЕРШЕННЮ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ**

Оцінка з дисципліни визначається як сума кількості балів поточної успішності, що складає 60% загальної оцінки з дисципліни, та оцінки, отриманої на іспиті, що складає 40% загальної оцінки з дисципліни.

Максимальна кількість балів, яку студент може набрати при вивченні дисципліни становить 200 балів, в тому числі за поточну навчальну діяльність – 120 балів, за екзаменаційний підсумковий контроль (іспит) – 80 балів.

Бали з дисципліни конвертуються у традиційну чотирибальну шкалу за абсолютними критеріями:

<b>Оцінка за 200-бальною шкалою</b>	<b>Оцінка за 4-бальною шкалою</b>
170-200 балів	5 – відмінно
140-179 балів	4– добре
101-139 балів	3 – задовільно
100 балів і менше	2– незадовільно

### **КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ПОТОЧНОЇ УСПІШНОСТІ**

Оцінювання поточної успішності проводиться шляхом підрахунку середнього балу поточної успішності по завершенню вивчення дисципліни. При цьому заокруглення ОЦІНКИ здійснюється за схемою: в діапазоні від 0 до 0,24 заокруглюється до меншої одиниці; в

діапазоні від 0,25 до 0,74 заокруглюється до 0,5; в діапазоні від 0,75 до 0,99 заокруглюється до більшої одиниці.

Переведення оцінок за поточну успішність з 12-ти бальної шкали у 120-ти бальну шкалу здійснюється наступним чином:

<b>Рейтингова 12-ти бальна шкала</b>	<b>Шкала оцінювання поточної успішності</b>
4	66
4,5	69
5	72
5,5	75
6	78
6,5	81
7	84
7,5	87
8	90
8,5	93
9	96
9,5	99
10	102
10,5	105
11	108
11,5	111
12	114

Максимальна кількість балів, яку може набрати студент за поточну навчальну діяльність при вивченні дисципліни з додаванням балів за індивідуальну роботу студента (ІРС), становить 120 балів.

Схвалено на засіданні кафедри загальної хімії  
„15” червня 2016 року, протокол № 12

В.о завідувача кафедри, доцент

Г.Я. Загречук

## **КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАТЬ ТА ВМІНЬ СТУДЕНТІВ ПІД ЧАС ПРАКТИЧНОГО (СЕМІНАРСЬКОГО) ЗАНЯТТЯ**

Оцінювання поточної успішності проводиться за дванадцятибальною рейтинговою шкалою.

Оцінка за практичне заняття вважається позитивною, якщо вона становить 4,0 і більше балів.

При цьому враховуються всі види робіт, передбачені методичною вказівкою для студентів при вивченні теми практичного (семінарського) заняття.

<b>Бали</b>	<b>Критерії оцінювання</b>
<b>1</b>	Виставляється у тих випадках, коли студент не розкриває зміст навчального матеріалу, не виконав практичної роботи, не оформив протокол.
<b>2</b>	Виставляється студенту, коли він погано орієнтується в навчальному матеріалі, що виявляється шляхом пропонування йому додаткових запитань, виявляє незнання змісту виконання практичної роботи.
<b>3</b>	Виставляється студенту, коли він фрагментарно розкриває зміст навчального матеріалу, допускає грубі помилки у визначенні понять та при використанні термінології, виконав практичну роботу, частково оформив протокол.
<b>4</b>	Виставляється, коли студент орієнтується в основному матеріалі, але не може самостійно і послідовно сформулювати відповідь, спонукаючи викладача пропонувати йому навідні питання, фрагментарно виконав практичну роботу.
<b>5</b>	Виставляється студенту, коли він фрагментарно розкриває зміст навчального матеріалу, показує початкову уяву про предмет вивчення, виконав практичне завдання не до кінця.
<b>6</b>	Виставляється студенту, коли він відтворює основний навчальний матеріал, але при його викладенні допускає суттєві помилки, наводить прості приклади, визначення біологічних понять недостатні, характеризує загальні ознаки біологічних об'єктів, недооформив протокол заняття.
<b>7</b>	Виставляється студенту у випадку, коли він розкриває основний зміст навчального матеріалу; допускає незначні порушення у послідовності викладення матеріалу, при використанні наукових понять та біологічних термінів, нечітко формулює висновки, орієнтується в методиці виконання практичної роботи, виконав її не в повному обсязі.
<b>8</b>	Виставляється у випадку, коли студент розкриває основний зміст навчального матеріалу; дає неповні визначення понять; допускає неточності

	при використанні наукових термінів, нечітко формулює висновки, виконав практичну роботу, але допустив незначні помилки під час проведення дослідження.
<b>9</b>	Виставляється студенту, коли він розкриває основний зміст навчального матеріалу; дає повні визначення біологічних понять та термінів, допускаючи незначні порушення у послідовності викладення, самостійно, зі знанням методики виконав практичну роботу, але допустив неточності у послідовності проведення роботи.
<b>10</b>	Виставляється у тих випадках, коли студент виявляє повне знання фактичного матеріалу, вміє аналізувати, оцінювати та розкривати суть біологічних явищ і процесів; встановлювати причинно-наслідкові зв'язки; логічно будувати висновки, оформив протокол практичного заняття, допускаючи незначні помилки при застосуванні наукових термінів і понять.
<b>11</b>	Виставляється студенту, коли він показує глибокі, міцні та системні знання в об'ємі навчальної програми, безпомилково відповідає на всі запитання, обґрунтовано формулює висновки, використовуючи матеріали, що виносяться на самостійну роботу студента, грамотно і послідовно, зі знанням методики, виконав практичну роботу; в повному об'ємі оформив протокол практичного заняття, правильно застосовуючи наукові терміни та поняття.
<b>12</b>	Виставляється студенту, коли він самостійно, грамотно і послідовно, з вичерпною повнотою, використовуючи дані додаткової літератури, відповів на запитання з проявом вміння характеризувати різноманітні біологічні явища та процеси; чітко та правильно дає визначення та розкриває зміст наукових термінів і понять, самостійно та правильно виконав практичну роботу, без помилок оформив протокол практичного заняття.

Схвалено на засіданні кафедри загальної хімії

„15” червня 2016 року, протокол № 12

В.о завідувача кафедри, доцент

Г.Я. Загричук

**ПРИМІТКА:** Кафедра визначає критерії оцінювання відповідно до змісту робочої програми з дисципліни. Даний документ має бути представлений на інформаційному стенді кафедри.

**КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ  
ІНДИВІДУАЛЬНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ (ІРС)**

<b>Бали</b>	<b>Критерії оцінювання</b>
<b>1</b>	ПІДБІР ДВОХ ВІДЕО МАТЕРІАЛІВ ІЗ РОЗДІЛІВ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ. <b>або</b> ПІДБІР ДВОХ АУДІО МАТЕРІАЛІВ ІЗ РОЗДІЛІВ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.
<b>2</b>	ВИГОТОВЛЕННЯ ЛАМІНОВАНОЇ ТАБЛИЦІ З ВІДПОВІДНИХ ТЕМ ДИСЦИПЛІНИ. <b>або</b> ВИСТУП НА ЗАСІДАННІ СТУДЕНТСЬКОГО НАУКОВОГО ГУРТКА.
<b>3</b>	УЧАСТЬ У СТУДЕНТСЬКІЙ ОЛІМПІАДІ З ДИСЦИПЛІНИ. <b>або</b> РОБОТА НА СТУДЕНТСЬКОМУ НАУКОВОМУ ФОРУМІ У ВИГЛЯДІ ПУБЛІКАЦІЇ ТЕЗ.
<b>4</b>	СКЛАДАННЯ ХІМІЧНОГО КРОСВОРДУ. <b>або</b> РОБОТА НА СТУДЕНТСЬКОМУ НАУКОВОМУ ФОРУМІ У ВИГЛЯДІ СТЕНДОВОЇ ДОПОВІДІ.
<b>5</b>	РОБОТА НА СТУДЕНТСЬКОМУ НАУКОВОМУ ФОРУМІ У ВИГЛЯДІ УСНОЇ ДОПОВІДІ.
<b>6</b>	ПРИЗОВЕ МІСЦЕ ЗА УЧАСТЬ У СТУДЕНТСЬКІЙ ОЛІМПІАДІ З ДИСЦИПЛІНИ. <b>або</b> ПРИЗОВЕ МІСЦЕ ЗА УЧАСТЬ У РОБОТІ НАУКОВОГО ФОРУМА.

**Примітка:** якщо студент приймає участь у двох і більше видах індивідуальної роботи, йому зараховуються бали лише за один вид роботи на його вибір. Даний документ має бути представлений на інформаційному стенді кафедри.

Схвалено на засіданні кафедри загальної хімії  
„15” червня 2016 року, протокол № 12

В.о завідувача кафедри, доцент

Г.Я. Загречук

<b>Бали</b>	<b>КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВИКОНАННЯ ПРАКТИЧНОГО ЗАВДАННЯ</b>
<b>0</b>	Виставляється, коли студент виявляє повне незнання змісту виконання роботи.
<b>1 - 3</b>	Виставляється, коли студент частково виявляє знання змісту виконання роботи.
<b>4 - 6</b>	Виставляється студенту, коли він погано орієнтується у методиці виконання роботи, виконав її в неповному обсязі, допускаючи грубі помилки під час проведення досліджень.
<b>7 - 9</b>	Виставляється студенту, коли він самостійно, зі знанням методики виконав практичну роботу, але допустив неточності у послідовності проведення роботи.
<b>10 - 12</b>	Виставляється, коли студент самостійно, грамотно і послідовно, зі знанням методики, виконав практичну роботу, правильно застосовуючи наукові терміни та поняття.

**Примітка:** за недооформлені протоколи практичних занять з дисципліни від загальної кількості балів за практичне завдання віднімається 3,0 бали.

### **КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ТЕОРЕТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ**

<b>Бали</b>	<b>Критерії оцінювання</b>
<b>1</b>	Виставляється у тих випадках, коли студент не розкриває зміст навчального матеріалу.
<b>2</b>	Виставляється студенту, коли він погано орієнтується в навчальному матеріалі, що виявляється шляхом пропонування йому додаткових запитань.
<b>3</b>	Виставляється студенту, коли він фрагментарно розкриває зміст навчального матеріалу, допускає грубі помилки у визначенні понять та при використанні термінології.
<b>4</b>	Виставляється, коли студент орієнтується в основному матеріалі, але не може самостійно і послідовно сформулювати відповідь, спонукаючи викладача пропонувати йому навідні питання.
<b>5</b>	Виставляється студенту, коли він фрагментарно розкриває зміст навчального матеріалу, показує початкову уяву про предмет вивчення.
<b>6</b>	Виставляється студенту, коли він відтворює основний навчальний матеріал, але при його викладенні допускає суттєві помилки, наводить прості приклади, визначення біологічних понять недостатні, характеризує загальні ознаки біологічних об'єктів.
<b>7</b>	Виставляється студенту у випадку, коли він розкриває основний зміст навчального матеріалу; допускає незначні порушення у послідовності викладення матеріалу, при використанні наукових понять та біологічних термінів, нечітко формулює висновки.
<b>8</b>	Виставляється у випадку, коли студент розкриває основний зміст навчального матеріалу; дає неповні визначення понять; допускає неточності при використанні наукових термінів, нечітко формулює висновки.

9	Виставляється студенту, коли він розкриває основний зміст навчального матеріалу; дає повні визначення біологічних понять та термінів, допускаючи незначні порушення у послідовності викладення.
10	Виставляється у тих випадках, коли студент виявляє повне знання фактичного матеріалу, вміє аналізувати, оцінювати та розкривати суть біологічних явищ і процесів; встановлювати причинно-наслідкові зв'язки; логічно будувати висновки.
11	Виставляється студенту, коли він показує глибокі, міцні та системні знання в об'ємі навчальної програми, безпомилково відповідає на всі запитання, обґрунтовано формулює висновки, використовуючи матеріали, що виносяться на самостійну роботу студента.
12	Виставляється студенту, коли він самостійно, грамотно і послідовно, з вичерпною повнотою, використовуючи дані додаткової літератури, відповів на запитання з проявом вміння характеризувати різноманітні біологічні явища та процеси; чітко та правильно дає визначення та розкриває зміст наукових термінів і понять.

### **КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ПРАКТИЧНИХ НАВИЧОК, ВНЕСЕНИХ У МАТРИКУЛИ ПРАКТИЧНИХ НАВИЧОК**

Матрикул вважається **зарахованим** у випадку, коли студент із повним знанням методики, самостійно, у чіткій послідовності проведення роботи, виконав практичну навичку та грамотно сформулював висновки. Під час проведення практичної навички викладач має право скерувати студента, який допускає неточності та незначні помилки у виконанні роботи.

Матрикул вважається **не зарахованим** у випадку, коли студент, орієнтуючись у фактичному матеріалі, показує незнання методики, невміння виконання практичної навички, допускає грубі помилки у послідовності проведення роботи та при формулюванні висновків.

Схвалено на засіданні кафедри загальної хімії  
„15” червня 2016 року, протокол № 12

В.о завідувача кафедри, доцент

Г.Я. Загречук

## **КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ СТУДЕНТІВ ПІД ЧАС ІСПИТУ**

Оцінка за іспит вираховується з врахуванням питомої ваги кількості балів, отриманих студентом за складання тестового контролю (75%) та питомої ваги кількості балів, отриманих студентом під час усної співбесіди з екзаменатором (25%).

Максимальна кількість балів за іспит, яку може набрати студент, становить 80.

Іспит вважається зарахованим, якщо студент набрав не менше 50 балів.

Якщо студент не склав однієї із складових частин іспиту, він вважається таким, що не склав екзаменаційний підсумковий контроль у цілому. Студент перескладає лише ту частину, яку не склав.

## **КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ПИСЬМОВОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЮ**

Оцінювання знань студентів і переведення результатів засвоєння отриманих знань здійснюється за наступною шкалою:

<b>Кількість правильних відповідей при складанні тестових завдань у ННВ незалежного тестування знань студентів</b>	<b>Кількість балів, що виставляється студенту</b>
1-24	Не склав
25, 26	38
27	39
28	40
29	41
30	42
31	43
32	44
33	45
34	46
35	47
36	48
37	49
38	50
39	51
40	52
41	53
42	54



43	55
44	56
45	57
46	58
47	59
48	60

### **КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ УСНОЇ СПІВБЕСІДИ З ЕКЗАМЕНАТОРОМ**

Оцінювання знань студентів здійснюється шляхом виставлення балів залежно від правильності відповідей на питання з врахуванням повноти відповіді за наступною шкалою:

<b>Оцінка правильності відповіді на питання з врахування повноти відповіді</b>	<b>Кількість балів, що виставляються студенту за відповідь на одне питання</b>
Відсутність правильної відповіді на питання	0
Часткова відповідь на питання	1
Неповна відповідь на питання	2
Повна відповідь на питання	3

### **Шкала переведення:**

<b>Сумарна кількість балів, отриманих при відповіді на окремі питання</b>	<b>Кількість балів, що виставляються студенту</b>
Відсутність правильних відповідей на жодне питання	Не склав
3	12
4	13
5	14
6	15
7	16
8	18
9	20

Мінімальна кількість балів, яку може отримати студент при усній співбесіді з екзаменатором – 12 балів, максимальна кількість балів – 20.

Схвалено на засіданні кафедри загальної хімії  
„15” червня 2016 року, протокол № 12

В.о завідувача кафедри, доцент

Г.Я. Загречук

## ПЕРЕЛІК НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

### Базова

1. Левітін Є.Я., Бризицька А.М., Ключєва Р.Г. Загальна та неорганічна хімія. – Вінниця: Нова книга, 2003. – 464 с.
2. Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія: Підруч. Для студ. вищ. навч. закл. –ВТФ «Перун», 2004. – 480 с.
3. Рейтер Л.Г. Степаненко О.М., Басов В.П. Теоретичні розділи загальної хімії: Навчальний посібник. – К.: Каравела, 2003. – 344 с.
4. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. – М.: Высшая шк., 2003. – 743 с.
5. Загальна та неорганічна хімія: У 2-х ч./О.М.Степаненко, Л.Г.Рейтер, В.М.Ледовских, С.В.Іванов. – К.: Пед. Преса, 2002.– Ч. I.– 520 с.
6. Каличак Я.М., Кінжибало В.В., Котур Б.Я. та ін. Хімія. Задачі, вправи, тести: Навчальний посібник. – Львів: Світ, 2001. – 176 с.
7. Державна Фармакопея України / Державне підприємство «Науковий-експертний фармакопейний центр». – 1-е вид. – Харків: РІРЕГ, 2001.– 556 с.

### Допоміжна

1. В. Гомонай, С. Мільович Біонеорганічна хімія. – Ужгород: ВАТ «Патент», 2006. – 200 с.
2. Телегус В.С., Бодак О.І., Заречнюк О.С., Кінжибало В.В. Основи загальної хімії – За ред. В.С. Телегуса: Підручник – Львів: Світ, 2000 – 424 с.
3. Ершов Ю.А. Попков А.С. Берлянд А.З. Книжник А.З. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов. – М.: Высш. шк., 2000. – 560 с.

### Інформаційні ресурси

1. [http://intranet.tdmu.edu.ua/data/kafedra/internal/index.php?&path=zag\\_him/metod\\_rozrobky/uk/pharm/prov\\_pharm/ptn/](http://intranet.tdmu.edu.ua/data/kafedra/internal/index.php?&path=zag_him/metod_rozrobky/uk/pharm/prov_pharm/ptn/)
  2. [http://intranet.tdmu.edu.ua/data/kafedra/internal/index.php?&path=zag\\_him/lectures\\_stud/uk/pharm/prov\\_pharm/ptn/](http://intranet.tdmu.edu.ua/data/kafedra/internal/index.php?&path=zag_him/lectures_stud/uk/pharm/prov_pharm/ptn/)
  3. [http://intranet.tdmu.edu.ua/data/kafedra/internal/index.php?&path=zag\\_him/classes\\_stud/uk/pharm/prov\\_pharm/ptn/](http://intranet.tdmu.edu.ua/data/kafedra/internal/index.php?&path=zag_him/classes_stud/uk/pharm/prov_pharm/ptn/)
-